

Identificació i predicció del risc segons la morbiditat atesa al Baix Empordà

**Inoriza JM, Sánchez I, Carreras M,
Pérez-Berruezo X, Coderch J.**
Serveis de Salut Integrats Baix Empordà

Ibern P
Universitat Pompeu Fabra

**Grup de Recerca en Serveis Sanitaris
i Resultats en Salut (GRESSiRES)**

Identificació i predicció del risc segons la morbiditat atesa al Baix Empordà

**Inoriza JM, Sánchez I, Carreras M,
Pérez-Berruezo X, Coderch J.**
Serveis de Salut Integrats Baix Empordà

Ibern P
Universitat Pompeu Fabra

**Grup de Recerca en Serveis Sanitaris
i Resultats en Salut (GRESSiRES)**

Eina de treball i consulta digital

Aquest document està pensat per ser utilitzat com a text de referència i consulta, però també com a eina de treball en xarxa. Al llarg del text hi ha elements assenyalats en color que indiquen fragments de text que contenen un hipervincle i que adrecen directament a una pàgina web, descarreguen automàticament un altre document, etc.

© Generalitat de Catalunya.

Departament de Salut
Travessera de les Corts, 131-159
Edifici Ave Maria
08028 Barcelona
www.gencat.cat/salut
<http://canalsalut.gencat.cat/>

Edita: Direcció General de Regulació, Planificació i Recursos Sanitaris.
Assessorament lingüístic: Secció de Planificació Lingüística del Departament de Salut.
Primera edició: Barcelona, novembre de 2011.

Disseny gràfic: Eggeassociats
Maquetació: Marc Alongina

ISBN: xxxxx

Índex

Finançament	6
Agraïments	8
Resum	10
1. Introducció	13
1.1. Antecedents i justificació	14
1.2. Objectius i enfocament	15
2. Marc conceptual	16
2.1. Definició del risc i l'objectiu	17
2.2. Definició del nivell de risc	17
2.3. Definició de les tècniques per a la selecció dels pacients d'alt risc	18
2.4. Definició de les variables que cal introduir en el model i la seva disponibilitat	19
2.5. Aproximació de SSIBE al desenvolupament d'un model predictiu	19
3. Material i mètodes	21
3.1. Població	22
3.2. Dades de morbiditat	22
3.3. Dades de costos sanitaris	23
3.4. Anàlisi Estadística	23
3.4.1. Construcció de models de regressió	23
3.4.2. Avaluació dels models de regressió	25
3.4.3. Aproximació a l'anàlisi de validesa externa del models	26
4. Resultats	27
4.1. Dades descriptives	28
4.1.1. Població	28
4.1.2. Dades de activitat assistencial	28
4.1.3. Dades de costos sanitaris totals	29
4.1.4. Dades de despesa de farmàcia	30
4.2. Models predictius	31
4.2.1. Classificació de la població	31
4.2.2. Anàlisi de validesa	33
4.2.3. Validesa externa	36
Discussió	37
Annex	41
Taula A1. Distribució de la població per ACRG3 i cost, any 2006	42
Taula A2. Distribució de la població per ACRG3 i cost, any 2007	43
Taula A3. Distribució de la població per ACRG3 i edat, any 2006	44
Taula A4. Paràmetres d'activitat segons el cost sanitari, 2006	45
Taula A5. Paràmetres de les variables incloses en el model predictiu, segons el cost sanitari, 2006	46
Taula A6. Distribució dels casos d'alt i baix cost per ACRG3, 2006	48
Taula A7. Vint-i-cinc CRG que presenten més de trenta casos classificats d'alt cost, 2006	49
Taula A8. Principals característiques dels models predictius avaluats	50
Taula A9. Model concurrent aplicat a un àmbit extern a SSIBE	51

Índex de taules i figures.....	52
Taules	53
Figures	53
Acrònims.....	54
Bibliografia.....	56

Finançament

Aquest estudi s'ha realitzat en el marc d'una línia general de recerca sobre la morbiditat poblacional i l'assignació de la despesa sanitària als pacients usuaris que desenvolupa Serveis de Salut Integrats Baix Empordà des de fa alguns anys.

El **Departament de salut** ha encarregat i finançat l'estudi que es presenta en aquest informe i és original.

La línia de recerca en què s'emmarca ha rebut finançament en convocatòries competitives públiques per als projectes següents:

- **Projecte 128/01/2004:** Classificació de pacients en una organització sanitària integrada. Utilitat dels Clinical Risk Groups (CRG)

Centre: Serveis de Salut Integrats Baix Empordà

Investigador Principal: José María Inoriza Belzunce

Finançat per: Agència d'Avaluació Tecnologia i Recerca Medica (AATRM)

- **Projecte PI06/90638:** Avaluació de sistemes de classificació de pacients en àmbit poblacional en una organització sanitària integrada

Centre: Hospital de Palamós

Investigador Principal: José María Inoriza Belzunce

Finançat per: Fondo de Investigación Sanitaria (FIS)

El Departament de Salut, en el context d'aquesta línia de treball, ha finançat i publicat tres informes previs i s'han realitzat comunicacions de resultats parcials a diferents congressos nacionals i internacionals i publicacions en revistes.

Agraiments

Cal agrair la col·laboració **Departament de Salut** en el plantejament inicial i la revisió d'aquest informe, a més del suport prestat per desenvolupar aquesta línia de recerca.

Per al tractament de la informació de Serveis de Salut Integrats Baix Empordà (SSIBE) ha estat imprescindible la col·laboració de diversos professionals dels departaments d'Informàtica i d'Avaluació, Informació i Recerca de SSIBE, en particular de Josep Vilà, Martí Pàmies i Josep Maria Lisbona.

Resum

Els models d'atenció sanitària més avançats han evolucionat d'una assistència fragmentada en centres i nivells cap a una integració de serveis, els quals assumeixen conjuntament la responsabilitat de la salut de la població que se'ls assigna. Aquest canvi de paradigma comporta, a més, modificar l'estratègia assistencial, fins ara basada en una oferta de serveis passiva i homogènia de resposta a la demanda, cap a una estratègia proactiva. En aquest nou model, les organitzacions sanitàries intenten avançar-se a la demanda identificant les necessitats específiques de la població assignada i diversificant en conseqüència l'oferta de serveis, per adequar-la a les característiques dels diferents grups de població, o fins i tot de persones concretes. Són objecte d'especial interès els pacients complexos o en situació de fragilitat, els que més es poden beneficiar d'una atenció proactiva específica que assegurï una utilització de recursos adequada i eficient i que millori la seva qualitat i esperança de vida.

Per identificar les diferents necessitats d'atenció en general, i les persones més fràgils en particular, s'han proposat diferents criteris i models predictius que es basen fonamentalment en dos tipus d'informació: la morbiditat atesa i la utilització prèvia de recursos.

L'objectiu principal del present treball és construir un model d'estratificació del risc d'utilització de recursos sanitaris basat en la morbiditat poblacional, i avaluar-ne la capacitat per identificar pacients complexos i per predir el risc de consum de recursos.

El disseny d'un model predictiu d'identificació de pacients d'alt risc implica la necessitat de definir el risc objecte d'anàlisi i l'objectiu d'aquesta identificació; definir el nivell de risc que es desitja analitzar; definir les tècniques que s'utilitzaran per seleccionar els pacients d'alt risc i definir les variables que s'han d'introduir en el model i la seva disponibilitat. A més, considerem que un model predictiu s'ha de calibrar per detectar un nombre de persones que es consideri abastable en la pràctica assistencial, i la seva aplicació ha de ser poc costosa i factible en la fase inicial del període sobre el qual es vulgui intervenir.

Amb les premisses esmentades, en el nostre cas, la variable dependent triada és el cost sanitari total superior al percentil 95 com a millor proxy disponible d'un ús alt de recursos assistencials. S'ha utilitzat la tècnica de la regressió logística binària i s'han desenvolupat quatre models predictius, dels quals els tres primers estan orientats des de la perspectiva d'ajustament de risc. Mostren, d'una banda, la capacitat predictiva de les variables demogràfiques (edat i sexe) i, de l'altra, la de les de morbiditat (ACRG3); finalment, totes dues es combinen en el tercer model (edat, sexe i ACRG3). L'últim model hi introdueix, a més de les variables dels models anteriors, les variables d'utilització prèvia (aportació pública de receptes de farmàcia, MHDA i hospitalització) com a factors determinants per incrementar la capacitat predictiva.

El conjunt de models que s'ha desenvolupat mostra que la introducció successiva de variables predictives millora la capacitat discriminatòria de cadascun dels models avaluats en termes de sensibilitat i valor predictiu del resultat positiu, ja que es passa de valors al voltant del 20%, quan es considera l'edat i el sexe com a valors predictius, a uns altres al voltant del 45% quan es considera el conjunt de variables predictives d'edat, morbiditat i utilització prèvia. Aquests resultats són equiparables als que s'obtenen en models similars desenvolupats en altres entorns.

Els resultats que es mostren en aquest informe indiquen que és possible la utilització de tècniques de modelització predictiva per al conjunt de la població d'una comarca en considerar com a factors predictius les seves característiques sociodemogràfiques, de morbiditat i d'utilització de recursos.

El model predictiu de risc hauria de tenir una aplicació pràctica prudent, similar a la que pugui tenir un instrument de cribatge: permet detectar les persones amb una probabilitat més alta d'utilitzar més recursos, però no ho assegura. Per tant, a partir de l'obtenció dels casos classificats d'alt risc, s'ha de desenvolupar un model assistencial que incorpori inicialment procediments de revisió individualitzada de l'estat de situació de cada cas.

1. Introducció

1.1. Antecedents i justificació

Els models d'atenció sanitària més avançats han evolucionat d'una assistència fragmentada en centres i nivells cap a una integració de serveis, els quals assumeixen conjuntament la responsabilitat de la salut de la població que se'ls assigna. Aquest canvi de paradigma comporta, a més, modificar l'estratègia assistencial, fins ara basada en una oferta de serveis passiva i homogènia de resposta a la demanda, cap a una estratègia proactiva. En aquest nou model, les organitzacions sanitàries intenten avançar-se a la demanda identificant les necessitats específiques de la població assignada i diversificant en conseqüència l'oferta de serveis, per adequar-la a les característiques dels diferents grups de població, o fins i tot de persones concretes. Són objecte d'especial interès els pacients complexos o en situació de fragilitat, els que més es poden beneficiar d'una atenció proactiva específica que assegurï una utilització de recursos adequada i eficient i que millori la seva qualitat i esperança de vida.

Per identificar les diferents necessitats d'atenció en general, i les persones més fràgils en particular, s'han proposat diferents criteris i models predictius que es basen fonamentalment en dos tipus d'informació: la morbiditat atesa i la utilització prèvia de recursos. Un dels models més coneguts és el desenvolupat per Kaiser Permanente (Nuño, 2007), amb la seva piràmide d'estratificació de la població en funció del seu perfil de morbiditat crònica, en relació amb la utilització de tot tipus de serveis i que es planteja des d'un enfocament integral de l'atenció de llarga durada. Altres models estan enfocats específicament a la predicció del risc d'utilització d'un determinat tipus de serveis, com és el cas del també conegut model PARR de la King's Fund (King's Fund, 2006), sobre el risc de reingressos hospitalaris urgents o l'Scottish Patients At Risk of Readmission and Admission (SPARRA) (NHS Scotland, 2006).

A Catalunya ja està clarament assumit el model d'integració assistencial de base territorial, tot i que amb diferents graus d'implantació i desenvolupament. En aquest nou marc estratègic, i davant una realitat epidemiològica marcada per la cronicitat i la longevitat, estan sorgint diverses iniciatives que propugnen la necessitat d'identificar els diferents nivells de risc i adequar les pautes i els circuits assistencials a la diversitat de situacions, en particular en el cas dels pacients més complexos o fràgils. Destaquen en aquest sentit, des del Departament de Salut, la línia de treball encetada pel Pla d'innovació de l'atenció primària i salut comunitària, a més de les accions proposades pel Pla director sociosanitari sobre la millora de l'atenció urgent hospitalària a la població geriàtrica i sobre l'atenció continuada al final de la vida, ambdues recollides en el projecte MISAPP. Recentment s'ha publicat un informe tècnic de l'Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS) titulat *Desenvolupament d'un model predictiu d'ingressos i reingressos hospitalaris no programats a Catalunya* (Rajmil *et al.*, 2010), similar als models PARR o SPARRA. En aquest sentit coincideix, en bona part, el treball que actualment està duent a terme un grup d'entitats proveïdores, en el marc del Consorci Hospitalari de Catalunya (CHC), sobre l'atenció als pacients crònics. Es fa palesa, per tant, la inquietud des de diferents vessants del nostre sistema sanitari per a aquesta qüestió, que requereix el desenvolupament de nous instruments d'informació i nous models assistencials.

Serveis de Salut Integrats Baix Empordà té una experiència contrastada en el desenvolupament d'un model assistencial integrat, que compta amb el suport d'un sistema d'informació també integrat. Així mateix, des de l'any 2002, està portant a terme una línia de recerca, desenvolupament i innovació sobre la classificació de la morbiditat poblacional i les seves aplicacions. En aquesta línia de treball ha col·laborat amb el Departament de Salut i ha realitzat fins ara tres estudis sobre diferents vessants de l'anàlisi de la despesa sanitària en relació amb la morbiditat, que lògicament ja han incorporat informació sobre la utilització de recursos. Disposa, per tant, dels instruments i l'experiència per abordar un estudi sobre la identificació del risc i la seva predictibilitat.

1.2. Objectius i enfocament

L'objectiu principal d'aquest treball és construir un model d'estratificació del risc d'utilització de recursos sanitaris basat en la morbiditat poblacional, i avaluar-ne capacitat per identificar pacients complexos i per predir el risc de consum de recursos.

La població de referència és la de les persones residents al Baix Empordà, atès que es disposa de la informació necessària pel que fa a la morbiditat, la utilització de recursos i el seu cost.

Per classificar la morbiditat s'utilitzen els grups de risc clínic (CRG), que es construeixen amb la informació de tots els contactes esdevinguts durant un any amb qualsevol tipus de servei sanitari i la seva codificació en la CIM-9-MC.

La utilització de recursos es mesura en unitats d'activitat assistencial, segons els paràmetres utilitzats en els anteriors informes, i també en unitats monetàries, segons el mateix procediment de càlcul de costos reals.

Les mesures d'utilització es duen a terme el mateix any en què es classifica la morbiditat i el següent, ambdues de manera retrospectiva. Amb la primera es realitza l'anàlisi concurrent i es construeix el model d'estratificació, i amb la següent s'avalua la capacitat predictiva del model. Aquestes anàlisis i avaluació es fan independentment en relació amb les unitats d'activitat, globalment i per a cada tipus d'activitat, i també en relació amb els costos incorreguts.

Es realitza una anàlisi específica destinada a identificar la població amb més complexitat i gravetat o més consum de recursos, i una avaluació específica de la capacitat predictiva del model en aquest subgrup.

2. Marc conceptual

El disseny d'un model predictiu d'identificació de pacients d'alt risc implica una sèrie de decisions que podem resumir en els aspectes següents:

- definició del risc objecte d'anàlisi i l'objectiu d'aquesta identificació,
- definició del nivell de risc que es desitja analitzar,
- definició de les tècniques que cal utilitzar per a la selecció dels pacients d'alt risc i
- definició de les variables que cal introduir en el model i la seva disponibilitat.

2.1. Definició del risc i l'objectiu

L'objectiu d'un model de predicció de risc és definir un grup de pacients que es puguin identificar d'alt risc per aplicar-hi actuacions que determinin una millor assistència i una disminució del risc al qual estan sotmesos i, almenys teòricament, aconseguir que es redueixin els costos derivats.

Es poden mesurar diferents tipus de risc, com per exemple el risc de defunció, la disminució de l'estat funcional, els ingressos hospitalaris, el nivell d'utilització de recursos o el cost sanitari generat. És obvi que les actuacions derivades de la identificació dels pacients d'alt risc en cadascuna de les definicions de risc anteriors són diferents, i que s'han d'encaminar cap a la reducció del risc de mort o de la deterioració de l'estat funcional, o cap a un millor ús dels recursos assistencials que derivi en una disminució de l'ús de recursos d'alt cost, com ara l'hospitalització. Se sap que l'atenció sanitària en l'últim any de vida s'incrementa notablement; que la disminució de l'estat funcional genera més necessitat de cures i que la utilització dels recursos d'hospitalització és més cara que una actuació en atenció primària.

Hi ha almenys dues raons per tractar d'identificar les persones d'alt risc i que probablement generen un alt cost. La primera és que cal definir una «prima d'assegurança» que sigui justa i que cobreixi adequadament el cost sanitari generat. Aquesta situació es coneix com «ajustament de risc» i l'utilitzen els sistemes sanitaris basats en sistemes d'assegurança privada. La segona raó consisteix a identificar determinats pacients per millorar l'atenció subministrada i augmentar l'eficàcia en la utilització dels recursos disponibles. En qualsevol dels casos es tracta de partir d'un reconeixement de la limitació dels recursos que s'han d'utilitzar tan bé com sigui possible. En sistemes sanitaris com el dels EUA, el procés d'ajust de risc té com objectiu fonamental determinar el cost de l'assegurança de cada pacient. No obstant això, els EUA són un país divers i s'han derivat models assistencials com el de Kaiser Permanente, i precisament han aprofitat aquests models per integrar-los en el vessant assistencial. En essència, aquest model proposa una identificació adequada dels pacients d'alt risc i les seves necessitats per dissenyar intervencions encaminades a millorar l'estat de salut d'aquestes persones, amb una utilització més eficient dels recursos disponibles, i al mateix temps millorar la planificació dels recursos necessaris en un futur (Porter *et al.*, 2008).

2.2. Definició del nivell de risc

L'elecció del factor de risc que s'ha de considerar té repercussions en el nivell de risc que es mesura. Així, quan es considera el risc de defunció, només hi trobem dues situacions: supervivència o defunció. No obstant això, és necessari definir el moment de la defunció, per exemple durant un ingrés hospitalari, en els trenta dies següents a aquest o l'any següent. Si el risc que s'ha de mesurar són els reingressos hospitalaris cal definir el concepte de reingrés i el temps en el qual es produeix. A continuació caldria definir si es consideren tots els reingressos o només els pacients que en presentin més d'un o bé els que es presentin en determinades

malalties. Quan es considera la utilització de recursos o el cost generat per aquests, és necessari definir el nivell d'utilització o de cost que es considera, el lliandar a partir del qual el risc és molt alt o bé definir un nombre de persones determinat en les quals es concentra el nivell més alt d'utilització o de cost.

En l'elecció del nivell de risc s'ha de considerar igualment la grandària de la població corresponent i el tipus d'intervenció que es pretén realitzar en aquesta. En efecte, si la intervenció consisteix a enviar informació als pacients i recomanar-los determinats hàbits saludables, pot ser convenient seleccionar un nombre alt de persones. Per contra, si la intervenció consisteix a incrementar el compliment d'un tractament farmacològic mitjançant un sistema de visites concertades, s'ha de considerar la capacitat de l'equip assistencial per realitzar aquestes visites en el moment de seleccionar la proporció de pacients als quals s'adreça aquesta estratègia assistencial.

En conseqüència, en la determinació del nivell de risc poden influir, a més de la naturalesa pròpia del risc, la capacitat logística de la intervenció prevista. A més, tal com es descriu més endavant, cal garantir que es disposa de la informació necessària per portar a terme aquesta identificació del risc.

2.3. Definició de les tècniques per a la selecció dels pacients d'alt risc

Per tant, en tots els casos cal definir a priori el nivell de risc que s'ha de mesurar. En els estudis publicats s'han utilitzat diferents mètodes d'identificació de pacients d'alt risc. L'aproximació utilitzada depèn del tipus de risc que s'analitza i del propòsit de la predicció de risc. En general, les podem agrupar en tres tècniques diferents:

Models de lliandar: consisteix a establir a priori una sèrie de criteris que han de complir els casos que se seleccionen. Es basen en algorismes però no solen utilitzar un model estadístic. L'evidència disponible indica que aquests models no mostren un bon funcionament en els models aplicats a la població general, i són més útils en situacions clíniques específiques, com la malaltia coronària (Cousins *et al.*, 2002).

Coneixement clínic: consisteix a utilitzar l'experiència acumulada pels professionals assistencials per definir el pacient tipus que cal identificar per reduir els seus riscos futurs. Aquesta estratègia ha estat poc avaluada formalment, però s'ha vist que té poca capacitat de predicció de riscos futurs. En general, resulta útil per identificar pacients amb alta freqüentació recent, però no serveix per als pacients de risc i que no consulten tan freqüentment (Curry *et al.*, 2005).

Modelització predictiva: consisteix en la recerca de la relació existent entre un conjunt de variables clinicoassistencials disponibles i el risc que es considera, mitjançant l'ús de models estadístics per predir els resultats futurs. Aquestes tècniques són les que s'han mostrat més eficaces i les que més s'han desenvolupat els últims anys. Les més utilitzades són els models de regressió, el poder predictiu dels quals varia en funció de les variables utilitzades i els objectius del seu disseny (Ash *et al.*, 2000, 2001; Hughes *et al.*, 2004; Zhao *et al.*, 2001, 2003).

2.4. Definició de les variables que cal introduir en el model i la seva disponibilitat

Les variables que s'utilitzen en els models predictius poden ser diverses i en general les podem agrupar en:

- sociodemogràfiques (edat, sexe, nivell d'estudis, ingressos econòmics, etc.),
- diagnòstiques (problemes de salut que presenta la població),
- utilització prèvia (nombre de visites realitzades, dies d'hospitalització, etc.),
- consum farmacèutic,
- mesures de dependència funcional,
- salut percebuda i
- dades clíniques (glucèmia, hemoglobina glicosilada, etc.).

En general, en els models predictius s'han utilitzat més freqüentment els quatre primers tipus. Les mesures de dependència funcional i de salut percebuda són objecte d'anàlisis aïllades i les dades clíniques se solen utilitzar en models lligats a l'evolució de patologies concretes (Curry *et al.*, 2005).

L'element crític, quan es consideren les variables que s'han d'utilitzar en un model predictiu, és la disponibilitat d'aquestes en el conjunt de la població que s'analitza. En aquest sentit, la disponibilitat de registres de dades individuals per al conjunt d'una població està augmentant gràcies a la implantació progressiva de sistemes d'història clínica electrònica i de recepta electrònica. Igualment, la implantació i l'ús de grans bases de dades de tipus administratiu, com el conjunt mínim de dades (CMBD) de les diferents activitats assistencials, contribueixen a la disponibilitat de dades del conjunt de la població.

Quant a les variables, un altre element clau és la seva disponibilitat en el moment d'utilitzar-les en el model predictiu. Per exemple, si hom disposa de les dades de cost sanitari de l'any 1 a mitjan l'any 2 per predir el cost en aquest segon any, això permet una anàlisi acadèmica interessant, però és poc útil per planificar les actuacions que s'han de dur a terme en la població d'alt risc en aquest any 2.

2.5. Aproximació de SSIBE al desenvolupament d'un nou model predictiu

En els últims anys SSIBE ha desenvolupat una sèrie d'actuacions que permeten afrontar el repte de desenvolupar un model predictiu per identificar pacients d'alt risc residents a la comarca del Baix Empordà. D'una banda, en el conjunt de l'organització s'ha desenvolupat i implantat un sistema que recull informació administrativa, clínica i de consums de recursos assistencials de cadascun dels residents a la comarca (Coderch, 2006). D'altra banda, s'ha desenvolupat un sistema d'anàlisi de la morbiditat de la població i un sistema d'anàlisi d'utilització i costos sanitaris que permeten un millor coneixement de les característiques de la població resident i dels recursos utilitzats en la seva atenció (Inoriza *et al.*, 2008, 2009, 2010).

Aquestes actuacions han posat de manifest que:

- la càrrega de morbiditat és un factor fonamental per a l'estratificació adequada de la població i que es manté molt estable en el temps;
- el cost sanitari d'un pacient és una mesura eficaç per caracteritzar la complexitat del pacient i el nivell real d'utilització dels recursos assistencials;
- hi ha una alta concentració i persistència del cost sanitari en una petita part de la població, i
- el cost sanitari més alt correspon a una càrrega de morbiditat més alta de la població i entre els que més gasten hi ha persones de tots els grups d'edat.

En aquest context general es disposa d'informació de morbiditat, utilització i costos de diversos anys d'activitat, la qual cosa permet desenvolupar i validar el model de predicció. Tenint en compte el marc conceptual exposat més amunt, s'ha realitzat l'aproximació següent:

1. Risc: s'ha considerat que el cost sanitari d'un pacient és la millor proxy disponible en la nostra organització per definir els pacients d'alt risc de consum de recursos assistencials.

2. Nivell de risc: s'ha establert que la població d'alt risc estarà formada pels residents que presenten un cost sanitari superior al percentil 95 del cost sanitari del conjunt de la població. Per triar aquest llindar s'han tingut en compte els nivells de concentració i persistència de la despesa sanitària en la nostra organització i la grandària de la població. Així, el 5% d'una població d'uns 90.000 habitants en les àrees bàsiques gestionades per SSIBE és un grup de 4.500 persones. Això representa unes 80-100 persones per metge de capçalera, cosa que sembla un nombre raonable per realitzar les intervencions específiques que es pretén que recaiguin en aquests professionals.

3. Tècniques de modelització: s'han utilitzat models de regressió logística en els quals les variables utilitzades són:

- Variable de resultat (variable dependent): risc de presentar un cost sanitari superior al percentil 95 del conjunt de la població.
- Variables predictives (variables independents):
 - demogràfiques (edat, sexe),
 - càrrega de morbiditat mesurada mitjançant CRG,
 - utilització prèvia (despesa farmacèutica, hospitalització, medicació ambulatoria de dispensació hospitalària).

En l'elecció d'aquestes variables es va tenir en compte la disponibilitat temporal de les variables d'utilització prèvia. Així, conèixer si una persona ha estat hospitalitzada durant un any és relativament senzill si es compara amb el fet de conèixer el nombre de visites d'especialista realitzades. Igualment, el consum farmacèutic és relativament senzill d'obtenir amb poc retard temporal.

3. Material i mètodes

La metodologia utilitzada per obtenir les mesures de morbiditat, el consum de recursos i els costos associats a aquests s'ha descrit àmpliament en diversos treballs anteriors (Inoriza *et al.*, 2008, 2009, 2010; Ibern, 2006). Les dades procedeixen exclusivament del sistema d'informació de SSIBE. Per això només indicarem en aquest apartat les consideracions particulars introduïdes en aquest estudi, sense repetir la descripció detallada d'aquesta metodologia.

S'han utilitzat les bases de dades corresponents als anys 2006 i 2007, i s'han seleccionat els pacients residents a les àrees bàsiques gestionades per SSIBE. No obstant això, atès que s'havia millorat l'exhaustivitat dels registres administratius del sistema d'informació des del moment en què es van confeccionar, es van revisar les persones incloses. La revisió fonamental té a veure amb la millora del registre de les persones mortes i de la data de la defunció. Així, ara s'han exclòs algunes persones que s'hi van incloure anteriorment, ja que ha estat possible determinar que estaven mortes en els anys analitzats. Aquesta circumstància ha determinat la necessitat de tornar a calcular les dades globals en alguns apartats. No obstant això, no s'ha tornat a calcular cap de les dades individuals de les persones incloses.

3.1. Població

S'han utilitzat les bases de dades corresponents als anys 2006 i 2007, que ja s'havien utilitzat en la redacció d'informes anteriors. La revisió de les dades administratives ha permès la inclusió de la població que es recull en la taula 1:

Taula 1: Població inclosa en l'estudi.

	Persones	% persones
Només any 2006	2.552	2,6
Només any 2007	4.782	5,0
Anys 2006-2007	88.795	92,3

Font: SSIBE, elaboració pròpia

Hem distingit entre les persones que només van estar presents en un dels anys d'estudi i les que hi van estar tots dos anys. La taula mostra els moviments naturals de la població (naixements i defuncions) i el fenomen migratori que es va produir en aquests anys a la comarca.

És important ressaltar que en el desenvolupament del model predictiu només s'inclouen les persones presents en els dos anys de l'estudi, atès que d'aquesta manera, una vegada desenvolupat el model, es pot comprovar l'exactitud dels resultats obtinguts mitjançant diferents mesures que es detallen més endavant.

3.2. Dades de morbiditat

En aquesta anàlisi s'han utilitzat els grups de risc clínic (CRG) (Averill *et al.*, 1999). En aquest informe s'utilitza per primera vegada la versió 1.6.1 de l'agrupador. El canvi a aquesta nova versió ha estat necessari a causa de les actualitzacions successives de la CIM-9 en la qual estan codificats els contactes assistencials.

S'han seleccionat els ACRG3, que és un nivell d'agregació alt, i que en la nova versió utilitzada comprenen 44 categories (abans n'eren 46). Respecte a la versió anterior de l'agrupador, representa una redefinició important dels nivells de gravetat de l'ACRG3 1-sans i de l'ACRG3 2-malaltia aguda significativa. Els canvis dels

critèris d'agrupació afecten fonamentalment aquestes categories. No obstant això, hi ha una redistribució important dels pacients en totes les categories a causa dels canvis de la CIM-9 que no s'havien introduït en la versió 1.2. Atesa la grandària de la població que s'analitza, vam considerar que el nivell d'agregació ACRG3 aporta una significació clínica suficient i, al mateix temps, discrimina els nivells de gravetat. S'ha utilitzat la classificació de les persones de l'any 2006 per introduir-la en el model.

La categoria 11-sans no usuaris incloïa originalment 19.791 persones (21,7% del total). No obstant això, una part d'aquestes persones (2.065 persones) presentava un cost sanitari més gran que zero. Atesa l'aparent contradicció entre la descripció d'aquesta categoria i el cost, hem optat per modificar l'ACRG3 d'aquestes persones i s'han inclòs en la categoria 10-sans. Amb aquesta modificació, la categoria 10-sans arriba a les 37.660 persones (41,2% de la població). La categoria 11-sans no usuaris queda finalment constituïda per 17.726 persones (19,4% del total), però totes amb cost zero, cosa que facilita la comprensió de la descripció i el conjunt de persones que la componen.

3.3. Dades de costos sanitaris

La decisió a priori de considerar persones d'alt cost les que tinguin un cost sanitari superior al percentil 95 (P95) determina la grandària del grup seleccionat. Aquesta decisió, a més de la grandària del grup d'alt cost resultant, està basada en una anàlisi prèvia efectuada pel nostre grup. En aquesta anàlisi havíem comprovat que els anys 2004 i 2005 el coeficient de Gini, que mesura la concentració de la despesa, era del 74% per al cost sanitari total i del 85% per al cost farmacèutic total. A més, l'anàlisi de la persistència mostra que en la despesa sanitària total el 46,5% de les persones que hi ha en el grup del 5% de cost més alt tornen a ser-hi l'any següent. En el cas de la despesa de farmàcia, aquest percentatge arriba al 74,2% (Ibern *et al.*, 2007). L'any 2006, el 5% de la població amb un cost sanitari més alt consumeix el 46,1% de la despesa sanitària total de la comarca (Inoriza *et al.*, 2010).

Per al càlcul del percentil 95 del present estudi es va considerar el conjunt de la població de cada any, independentment que algunes persones no hi fossin l'altre any.

3.4. Anàlisi estadística

L'objectiu del nostre model predictiu és la identificació de pacients d'alt risc per portar a terme determinades actuacions que permetin una millora de la qualitat de l'actuació assistencial i previsiblement una despesa més eficient. En aquest sentit, es tracta d'utilitzar la informació de cadascun dels pacients en l'any 1 per predir el seu comportament de cost en l'any 2.

Per fer aquesta anàlisi s'ha dividit aleatòriament en dos grups la població que estava present els dos anys de l'estudi. Al primer grup s'ha assignat aleatòriament el 70% de la població i al segon el restant 30%. El primer grup s'ha utilitzat per calcular els models de regressió i el segon per validar cadascun dels models desenvolupats.

3.4.1. Construcció de models de regressió

S'ha realitzat una regressió logística amb un nivell de confiança del 95% i caracteritzada pels elements següents:

- **Variable de resultat (variable dependent):** és dicotòmica (sí / no). Adopta el valor «sí» quan l'usuari presenta un cost sanitari superior al percentil 95 del cost sanitari del conjunt de la població en l'any 2 (any 2007).

- **Variables predictives (variables independents):** pren els valors de l'any 1 (any 2006). S'han utilitzat finalment les següents:
 - **Sexe:** dicotòmica (valors «home» o «dona»). S'introdueix com a variable categòrica.
 - **Edat:** s'han utilitzat 10 grups d'edat, que es mostren en l'apartat «Població de resultats». S'introdueix com a variable categòrica.
 - **Morbiditat:** s'han utilitzat els ACRG3 modificats, tal com es refereix en l'apartat «Dades de morbiditat». S'introdueix com a variable categòrica. Hi ha un total de 44 categories possibles.
 - **Cost alt d'aportació pública de receptes de farmàcia:** és una variable dicotòmica (sí/no). Adopta el valor «sí» quan l'usuari presenta una despesa de farmàcia superior al percentil 95 de l'aportació pública de despesa de farmàcia del conjunt de la població (receptes de farmàcia). S'introdueix com a variable categòrica.
 - **Consum de medicació hospitalària de dispensació ambulatoria (MHDA):** és una variable dicotòmica (sí / no). Adopta el valor «sí» quan la despesa de MHDA és més gran que zero. S'introdueix com a variable categòrica.
 - **Activitat d'hospitalització:** és una variable dicotòmica (sí / no). Adopta el valor Sí quan la despesa d'hospitalització és més gran que zero. S'introdueix com a variable categòrica.

S'han construït diversos models que inclouen una o diverses de les variables predictives. Per construir aquests models s'han adoptat dues perspectives d'anàlisis diferenciades:

- **Perspectiva del pagador de serveis (ajustament de riscos):** solament s'introdueixen variables explicatives del cost sanitari i es deixen de banda les variables d'utilització de recursos. S'han creat tres models diferents:
 - **Model 1:** les variables predictives són l'edat i el sexe.
 - **Model 2:** les variables predictives són els ACRG3 modificats.
 - **Model 3:** les variables predictives són l'edat, el sexe i els ACRG3 modificats.
- **Perspectiva del proveïdor de serveis (model predictiu):** a més de les variables explicatives de les característiques del pacient (edat, sexe i ACRG3) s'introdueixen les variables d'utilització prèvia de serveis.
 - **Model 4:** les variables predictives són l'edat, els ACRG3, el cost de receptes de farmàcia d'aportació pública), el cost MHDA i el cost d'hospitalització.

Una vegada construïts els models, cadascun d'aquests proporciona a cadascuna de les persones la probabilitat de pertànyer al grup d'alt risc. Aquesta probabilitat varia entre 0 i 1. De manera arbitrària es considera que les persones amb una probabilitat superior al percentil 95 de la distribució de probabilitat del conjunt de població pertanyen al grup d'alt risc per a l'any següent.

3.4.2. Avaluació dels models de regressió

S'ha dut a terme una avaluació dels diferents models construïts i per això se n'ha analitzat la validesa i la bondat de l'ajustament realitzat.

Anàlisi de validesa

Les mesures utilitzades han estat la sensibilitat, el valor predictiu del resultat positiu (VPP) i l'especificitat (Ash *et al.*, 1994). Per calcular aquests paràmetres es construeix una taula 2 × 2 que té l'estructura següent:

		Pacients alt cost real any 2		
		SÍ	NO	
Pacients identificats	sí	a	b	a + b
pel model d'alt cost	no	c	d	c + d
		a + c	b + d	N

a: veritables positius
b: falsos positius
c: falsos negatius
d: vertaders negatius

La sensibilitat del model és la taxa de persones d'alt risc correctament classificades pel model. Respon a la fórmula «veritables positius / total de positius», és a dir,

$$a / (a + c).$$

El VPP mesura la taxa d'èxits del model en predir casos d'alt cost. En altres paraules, reflecteix les conseqüències pràctiques de treballar amb un model de predicció. Respon a la fórmula «veritables positius / total de positius del model», és a dir,

$$a / (a + b).$$

En termes d'utilització dels models predictius per a estratègies d'actuació, com més alt sigui el VPP més satisfactori és el model.

L'especificitat del model és la taxa de persones que el model prediu que són de baix cost respecte del total de persones que realment ho són. Respon a la fórmula «veritables negatius / total de negatius», és a dir,

$$d / (b + d).$$

Cada persona té un cost associat. La suma del cost individual de les persones d'alt cost és el cost sanitari total de les persones d'alt cost. La sensibilitat del model per al cost sanitari és la taxa de cost sanitari de les persones d'alt risc correctament classificades pel model respecte del cost sanitari total de la població. El VPP mesura la taxa d'èxits del model en predir el cost sanitari agrupat dels casos d'alt cost. El fet que la sensibilitat i el VPP del cost associat a les persones d'alt cost siguin més alts que la del nombre de persones indica que el model és millor, ja que no solament s'ha seleccionat correctament les persones, sinó que a més s'identifica les de cost més alt.

En el model predictiu que es proposa, l'objectiu ideal és classificar adequadament els pacients d'alt cost. Aquest objectiu depèn de trobar la solució de compromís entre sensibilitat i especificitat. Per augmentar la sensibilitat d'un model, en general cal disminuir el nombre de pacients que el model identifica com a positius. Per contra, l'increment de la grandària de la població escollida com a positiva sol provocar una disminució de la sensibilitat. Per això s'utilitzen les corbes ROC, que tracten de posar de manifest gràficament la capacitat de discriminació del model, mitjançant la mesura de l'àrea sota la corba.

En l'elaboració de les corbes ROC s'ha utilitzat la distribució de la probabilitat de ser pacient d'alt cost, calculada per a cada persona inclosa en el model. S'ha calculat una corba ROC per a cadascun dels models i la seva àrea sota la corba (amb intervals de confiança del 95%) (Ash *et al.*, 1994).

La bondat de l'ajustament del model s'avalua amb el pseudoestadístic R^2 de Nagelkerke (versió ajustada de R^2 de Cox i Snell) que determina la proporció de variància en la variable dependent explicada pel model.

3.4.3. Aproximació a l'anàlisi de validesa externa del models

Per a l'any 2006 es disposava de la informació completa de morbiditat, utilització i costos sanitaris de l'ABS Sant Feliu de Guíxols gestionada per l'ICS (Inoriza *et al.*, 2010). No obstant això, no es disposava de les dades de cost de 2007. D'aquesta manera no era possible utilitzar un model predictiu. Per salvar aquesta dificultat es va construir un model concurrent en el qual la variable de resultat (dependent) era el cost sanitari incorregut l'any 2006 i les variables explicatives (independents) eren les mateixes que s'utilitzen en el model predictiu complet (grup d'edat, morbiditat, cost alt d'aportació pública de farmàcia, farmàcia MHDA i hospitalització).

El model es va calcular i validar amb la població de les ABS gestionades per SSIBE i es va aplicar a l'ABS Sant Feliu. El model aplicat sobre la població de Sant Feliu va permetre comparar els casos d'alt cost reals en aquest col·lectiu amb els casos que el model concurrent assenyalava com d'alt cost. Es va realitzar el mateix tipus d'anàlisi de validesa que en els models predictius.

4. Resultats

4.1. Dades descriptives

Es mostren els resultats descriptius de les variables predictives utilitzades i a continuació els resultats dels models.

4.1.1. Població

La taula 2 mostra les característiques demogràfiques de la població estudiada l'any 2006.

Taula 2: Distribució de la població resident a les ABS gestionades per SSIBE (any 2006).

Edat	Sexe				Total	
	Home		Dona		N	% del N
	N	% del N	N	% del N	N	% del N
< 1	506	1,10%	478	1,06%	984	1,08%
1-14	6.717	14,56%	6.303	13,94%	13.020	14,25%
15-24	5.151	11,16%	4.980	11,02%	10.131	11,09%
25-34	8.461	18,34%	7.669	16,97%	16.130	17,66%
35-44	8.086	17,52%	7.207	15,94%	15.293	16,74%
45-54	6.078	13,17%	5.647	12,49%	11.725	12,84%
55-64	4.444	9,63%	4.442	9,83%	8.886	9,73%
65-74	3.512	7,61%	3.754	8,30%	7.266	7,95%
75-84	2.517	5,45%	3.263	7,22%	5.780	6,33%
85 o més	672	1,46%	1.460	3,23%	2.132	2,33%
Total	46.144	100,00%	45.203	100,00%	91.347	100,00%

Font: SSIBE, elaboració pròpia.

Aquesta distribució de la població determina que, a la pràctica, l'any 2007 cap dels residents estigui inclòs en el grup dels menors d'1 any. D'aquesta manera, encara que aquests pacients s'inclouen en el desenvolupament del model, s'exclouen del procés d'avaluació del model desenvolupat.

Dades de morbiditat

La distribució dels pacients en cada ACRG3 per als anys 2006 i 2007 es mostra en les taules A1 i A2 de l'annex. La distribució de la població per ACRG3 i grup d'edat per a l'any 2006 es mostra en la taula A3 de l'annex.

4.1.2. Dades d'activitat assistencial

S'ha indicat anteriorment que de manera arbitrària es va decidir que el nivell d'alt risc inclogués el 5% de persones amb un cost sanitari més alt. No obstant això, aquesta decisió presa a priori respon a una realitat que és l'alta concentració d'utilització de recursos que es produïa en aquests pacients. Així, la taula A4 de l'annex mostra l'alta concentració que s'assoleix per a algunes de les activitats més representatives. Com es pot apreciar, de terme mitjà, el 5% de la població d'alt cost representa el 27,3% del total de contactes de la població amb SSIBE. Les persones del grup d'alt cost acaparen el 84% de les estades hospitalàries d'aguts i gairebé el 100% de les estades en centres sociosanitaris. Aquestes persones acumulen el 17% dels contactes en atenció primària i multipliquen per quatre la mitjana de contactes anuals. La taula A5 de l'annex mostra la distribució per ACRG3 de les variables utilitzades en el càlcul dels models de predicció.

4.1.3. Dades de costos sanitaris totals

La taula 3 mostra els valors del cost sanitari de cada any.

Taula 3: Descripció del cost sanitari dels anys 2006 i 2007.

	Any 2006	Any 2007
Persones	91.347	93.577
Cost total	57.163.543,10	64.146.036,67
Mitjana	625,78	685,49
Desviació típica	2.282,97	2.250,88
Mínim	0	0
Màxim	361.711,08	258.125,60
Percentil 25	28,02	33,52
Mediana	177,67	198,93
Percentil 75	569,12	616,81
Percentil 95	2400,70	2672,97

Font: SSIBE, elaboració pròpia.

La distribució dels casos d'alt i baix cost per ACRG3 es mostra en la taula A6 de l'annex. La taula A7 de l'annex recull els 25 CRG que presenten més de 30 casos classificats d'alt cost. Es pot apreciar que no tots els CRG presenten la mateixa proporció de casos d'alt cost. D'altra banda, en aquests 25 CRG només s'agrupen el 70% dels casos d'alt cost, cosa que indica l'alta variabilitat deguda a la morbiditat.

La taula 4 mostra la distribució de les persones d'alt cost en ambdós anys de l'estudi i el nivell de persistència d'un any a un altre.

Taula 4: Classificació dels pacients segons el nivell de cost dels anys 2006 i 2007.

		Any 2007		
		Baix cost	Alt cost	
Any 2006	Baix cost	84.470	2.310	86.780
		92,5%	2,5%	95,0%
	Alt cost	2.438	2.129	4.567
		2,7%	2,3%	5,0%
		86.908	4.439	91.347
		95,1%	4,9%	

Font SSIBE, elaboració pròpia.

Es pot apreciar que sols el 46% de les persones classificades d'alt cost l'any 2006 repeteix en la mateixa categoria l'any següent, i el 52% dels casos d'alt cost del 2007 no ho havia estat l'any anterior. Vist d'una altra manera, de les 6.877 persones que un any o l'altre tenien un alt cost, sols 2.129 (31%) el tenien ambdós anys.

4.1.4. Dades de despesa de farmàcia

La taula 5 mostra les dades fonamentals de la despesa farmacèutica de l'any 2006. S'utilitza l'aportació pública com a variable predictiva quan és superior al percentil 95.

En aquest any es va identificar un consum de farmàcia superior a zero en el 64,3% de la població, és a dir, dues de cada tres persones van fer algun consum de farmàcia.

Taula 5: Descripció dels components de cost farmacèutic l'any 2006.

		Farmàcia rec. Aportació pública	Farmàcia rec. Aportació usuari	Farmàcia Hospital	Farmàcia MHDA	Cost total Farmàcia
N		91.347	91.347	91.347	91.34	91.347
Mitjana		173,62	12,27	2,46	28,14	216,51
Mediana		7,20	0,00	0,00	0,00	11,79
Desviació típica		487,72	37,78	50,99	984,55	1.119,35
Mínim		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Màxim		18.903,74	923,66	6020,52	244.453,19	245.617,32
Suma		15.860.027,85	1.121.320,71	224.984,77	2.571.312,93	19.777.646,26
Percentils	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
	50	7,20	0,00	0,00	0,00	11,79
	75	77,93	7,97	0,00	0,00	106,06
	95	1.009,89	60,21	0,00	0,00	1.098,38

Font SSIBE i CatSalut, elaboració pròpia.

En els anys de l'estudi, un nombre petit de pacients va consumir medicació hospitalària de dispensació ambulatoria (MHDA). No obstant això, aquests pacients van presentar un consum alt en termes de despesa, tal com es mostra en la taula 6 (any 2006):

Taula 6: Despesa de medicació hospitalària de dispensació ambulatoria (MHDA), 2006.

Any 2006		Farmàcia MHDA
N		531
Mitjana		4.842,39
Mediana		2.457,00
Desviació típica		11.987,92
Mínim		0,35
Màxim		244.453,19
Suma		2.571.312,93
Percentils	25	412,89
	50	2.457,00
	75	7.100,17
	95	13.481,91

Font SSIBE i CatSalut, elaboració pròpia.

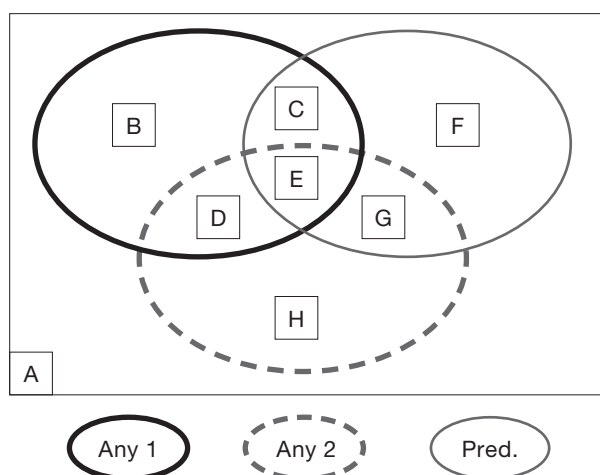
4.2. Models predictius

S'han desenvolupat quatre models predictius. Els tres primers estan orientats des de la perspectiva d'ajustament de risc. Mostren, d'una banda, la capacitat predictiva de les variables demogràfiques (edat i sexe) i, de l'altra, la de les de morbiditat (ACRG3); finalment, ambdues es combinen en el tercer model (edat, sexe i ACRG3). L'últim model hi introdueix, a més de les variables del tercer model, les variables d'utilització prèvia (aportació pública de receptes de farmàcia, MHDA i hospitalització) com a factors determinants per incrementar la capacitat predictiva.

4.2.1. Classificació de la població

Per facilitar la lectura i la comprensió dels diferents grups de persones que apareixen en l'anàlisi del model, hem optat per un model gràfic (figura 1) que es mostra en la taula 7, que recull la distribució del conjunt de la població en diversos grups.

Figura 1: Representació gràfica dels grups de població dels models.



Taula 7: Agrupació de pacients segons el cost sanitari en diferents anys i models predictius.

Grup	Any1 Cost Alt (p95)	Any 2 M. Predictiu (p95)	Any 2 Cost Alt (p95)	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
A	No	No	No	90,0%	82.240	91,3%	83.374	90,3%	82.480	90,9%	83.002
B	Sí	No	No	2,3%	2.111	1,8%	1.676	1,7%	1.522	1,6%	1.433
C	Sí	Sí	No	0,4%	327	0,8%	762	1,0%	916	1,1%	1.005
D	Sí	No	Sí	1,9%	1.722	1,3%	1.154	1,0%	953	0,5%	419
E	Sí	Sí	Sí	0,4%	407	1,1%	975	1,3%	1.176	1,9%	1.710
F	No	Sí	No	2,4%	2.230	1,2%	1.096	2,2%	1.990	1,6%	1.468
G	No	Sí	Sí	0,3%	299	0,3%	257	0,5%	450	0,5%	437
H	No	No	Sí	2,2%	2.011	2,2%	2.053	2,0%	1.860	2,1%	1.873

El grup A està format per tots els pacients que els models classifiquen sistemàticament com de baix cost (per sota del percentil 95 del cost sanitari). Aquest grup representa al voltant del 90% de la població.

El conjunt dels grups B, C, D i E està format per les persones que han resultat d'alt cost l'any 1, és a dir, l'any 2006 en el nostre estudi. Els grup B i C està format per les persones que són d'alt cost l'any 1 i que no ho són l'any següent.

El conjunt dels grups C, E, F i G està format per les persones que els models predictius han classificat com d'alt cost, utilitzant les dades de l'any 1 (és a dir, l'any 2006).

El conjunt dels grups D, E, G i H està format per les persones classificades com d'alt cost l'any 2 (és a dir, l'any 2007).

Les interaccions entre aquests grups permeten apreciar com el grup E és l'únic que sempre es classifica d'alt cost. Entre el model 1 i el model 4, l'increment és de quasi cinc vegades, cosa que implica que el model 4 millora considerablement la predicció de la resta de models.

Les persones del grup D són les que, malgrat que ambdós anys són d'alt cost, els models no són capaços de detectar. No obstant això, la grandària d'aquest grup es redueix en la mateixa proporció que el grup E, a mesura que s'introdueixen més variables predictives en el model.

El grup H representa els casos de nova aparició de l'any 1 a l'any 2, i que cap dels models no ha captat. Aquest grup representa al voltant del 2,5% de la població.

Aquesta representació gràfica ens ha semblat interessant, ja que hem reproduït l'aproximació realitzada amb un altre sistema d'agrupació de pacients, els anomenats *grups clínics ajustats* (ACG). Aquesta informació es refereix a un grup de 126.000 persones menors de 65 anys que van participar durant dos anys en un pla de salut als Estats Units. Es va considerar el 5% dels pacients d'alt cost en els dos anys de l'estudi (Weiner, 2003). La comparació es mostra en la taula 8:

Taula 8: Comparació de models predictius amb ACRG3* i amb ACG**, sense i amb factors d'utilització prèvia

Grup	Model 3 ACRG3 – edat / sexe *	ACG **	Model 4 ACRG3 - utilització *	ACG i utilització prèvia **
A	90,3%	89,4%	90,9%	89,7%
B	1,7%	2,2%	1,6%	0,2%
C	1,0%	1,1%	1,1%	0,1%
D	1,0%	0,6%	0,5%	0,5%
E	1,3%	1,1%	1,9%	1,2%
F	2,2%	2,3%	1,6%	2,1%
G	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%
H	2,0%	2,6%	2,1%	2,7%

Fonts: SSIBE i Weiner (2003), elaboració pròpia.

Podem apreciar que la grandària dels diferents grups és molt similar en les dues aproximacions. El percentatge de casos que sempre es classifiquen en el grup de baix cost (grup A) és molt similar, i passa el mateix amb els casos d'alt cost de nova aparició (grup H). La grandària del grup D, les persones que els models no detecten sistemàticament, és similar. La grandària del grup E, els casos d'alt cost que detecten els models, és superior en el model 4 (morbidity i utilització) i similar quan en el model no es considera la utilització.

4.2.2. Anàlisi de validesa

L'anàlisi de validesa s'ha realitzat mitjançant el càlcul de la sensibilitat i el valor predictiu del resultat positiu dels models desenvolupats. La taula 9 mostra el valor d'aquests paràmetres calculat per al nombre de persones classificades d'alt cost pels diferents models i per al cost sanitari associat a aquestes persones:

Taula 9: Sensibilitat i valor predictiu del resultat positiu (VPP) per als diferents models.

Persones	Fórmula	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Sensibilitat	$(E + G) / (D + E + G + H)$	15,9%	27,8%	36,6%	48,4%
VPP	$(E + G) / (C + E + F + G)$	21,6%	39,9%	35,9%	46,5%

Cost sanitari	Fórmula	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Sensibilitat	$(E + G) / (D + E + G + H)$	16,9%	34,3%	42,4%	52,4%
VPP	$(E + G) / (C + E + F + G)$	66,0%	82,1%	77,6%	79,6%

Font: SSIBE, elaboració pròpia.

A efectes demostratius, s'ha mantingut la terminologia dels grups per facilitar la comprensió dels conceptes de *sensibilitat* i VPP en la fórmula de càlcul d'aquests paràmetres.

Es pot apreciar que el model 1, que inclou dades demogràfiques (edat i sexe), tot just és capaç de detectar correctament el 16% de la població d'alt cost i té un VPP del 22%. En termes de cost continua sent poc sensible.

El model 2, amb només morbiditat (ACRG3), millora considerablement l'anterior, cosa que indica que la morbiditat és un factor fonamental per identificar les persones altament consumidores de recursos. La combinació de morbiditat amb edat i sexe (model 3) millora lleugerament la sensibilitat, però no el VPP respecte del model 2.

El model 4 considera, a més dels factors inclosos en el model 3 (edat, sexe i ACRG3), la utilització prèvia com a factor determinant per millorar la precisió. La despesa farmacèutica alta (superior al percentil 95), l'administració de MHDA i el fet d'haver estat hospitalitzat contribueixen a millorar la sensibilitat i el VPP del model, que s'acosten al 50%. La variable sexe no és significativa i s'ha optat pel model més parsimoniós que no la incloïa. S'han explorat les interaccions entre les variables predictives principals, sense que millorin la capacitat de predicció del model.

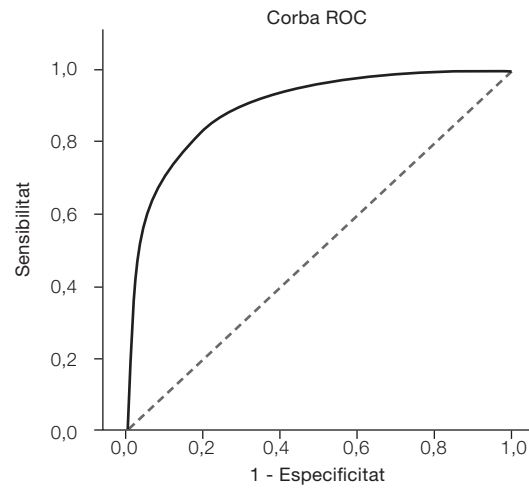
En cada model s'ha calculat la corba ROC i s'ha confrontat amb la probabilitat de pertànyer al grup d'alt risc obtinguda pel model. S'ha obtingut el valor de l'àrea sota la corba ROC (AUC) amb el seu interval de confiança. Els valors obtinguts es mostren en la taula 10:

Taula 10: Valor de l'àrea sota la corba (AUC) dels diferents models desenvolupats

	AUC	IC (95%)
Model 1	0,807	0,801-0,813
Model 2	0,858	0,853-0,864
Model 3	0,879	0,875-0,884
Model 4	0,897	0,892-0,902

Font: SSIBE, elaboració pròpia.

A continuació es mostra la corba ROC del model 4:



Les figures 2 i 3 mostren gràficament els *odds ratio* (OR) del model 4 amb els respectius intervals de confiança del 95%. Alguns ACRG3 mostren intervals de confiança amplis, que en general coincideixen amb categories amb un baix nombre de persones.

La taula A8 de l'annex mostra un resum de les característiques principals dels models calculats

Figura 2: *Odds ratio* del model 4 per a les variables edat, cost alt de farmàcia (receptes), hospitalització i MHDA. Grups de referència: edat < 1 any; cost farmàcia < p95; sense hospitalització i sense MHDA.

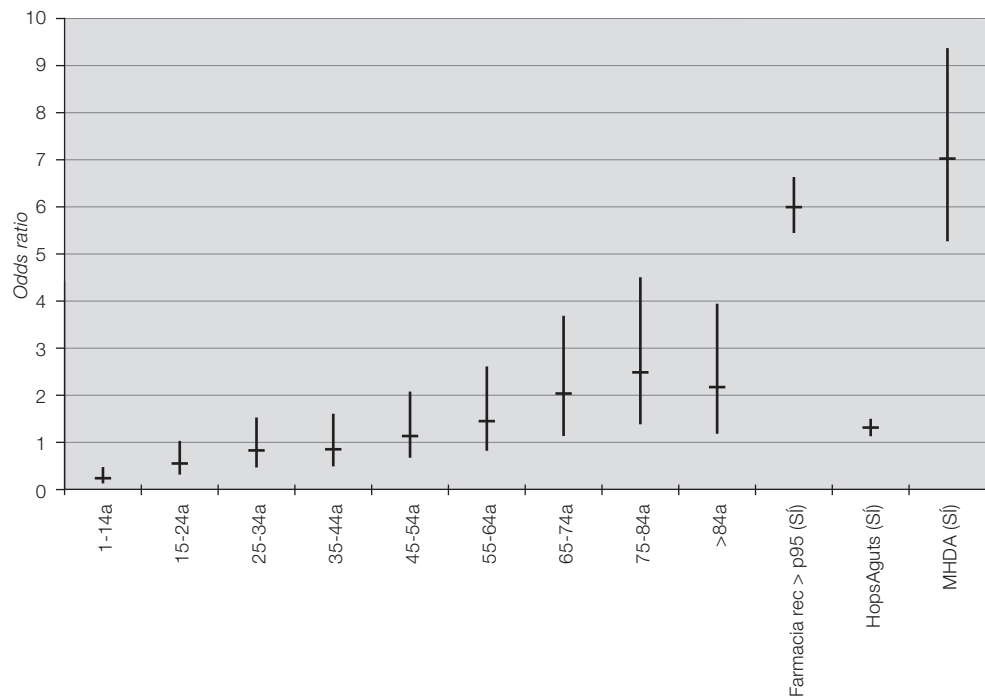
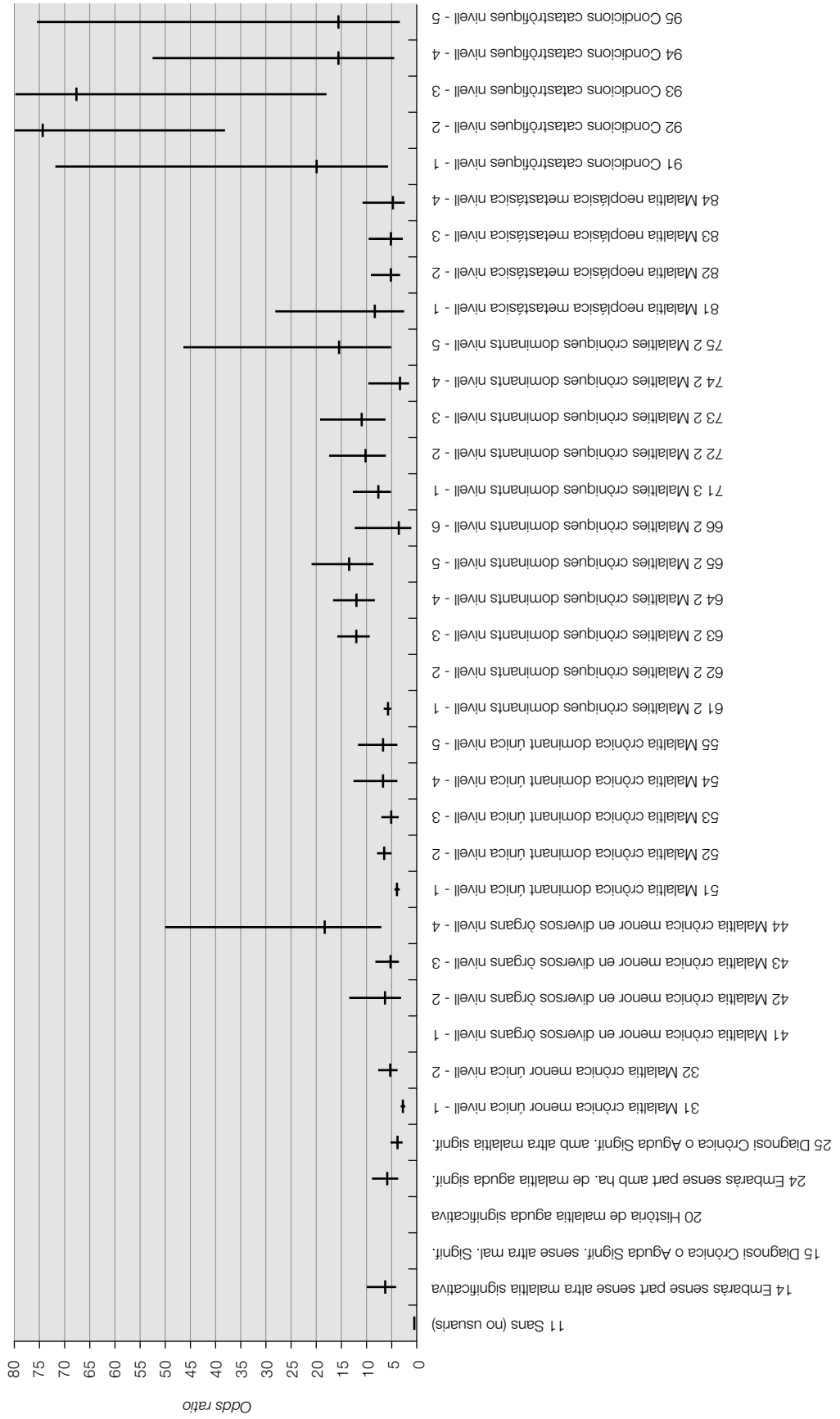


Figura 3: Odds ratio del model 4 per a la variable morbiditat (ACRG3). Grup de referència: ACRG3 10 - Sans (usuaris). El valor de l'ACRG3 76 és superior a 80 i no apareix en la figura.



4.2.3. Validesa externa

Els resultats obtinguts en el desenvolupament del model concorrent per a l'any 2006 es mostren en la taula A9 de l'annex. Tal com es preveia, el model desenvolupat per SSIBE presenta valors de sensibilitat i VPP superiors als del model predictiu equivalent. Es tracta d'un model concorrent i la seva capacitat explicativa sempre és més alta. L'anàlisi de les dades de Sant Feliu mostra una sensibilitat i un VPP al voltant d'un 5%, inferiors als de la població de SSIBE. Aquests valors són similars als obtinguts per SSIBE amb el model predictiu per a l'any 2007. Podem considerar que el desenvolupament d'aquest model fa una predicció per a la població de Sant Feliu. Amb aquestes dades, sembla que el model proposat també té validesa per als àmbits assistencials diferents de SSIBE.

Discussió

Les organitzacions sanitàries integrades, com SSIBE, estan orientades a resoldre les necessitats de la població a la qual atenen. En un context de limitació de recursos, cal identificar els grups de persones que requereixen més recursos, amb un doble objectiu: assegurar el màxim nivell de qualitat de l'assistència que es presta i, al mateix temps, prestar aquesta assistència de la manera més eficaç possible. El present estudi pretén desenvolupar aquest sistema d'identificació per establir pautes d'actuació assistencial que desenvolupin els objectius anteriors.

Els resultats que es mostren en aquest informe indiquen que és possible utilitzar tècniques de modelització predictiva per al conjunt de la població d'una comarca i considerar-ne les característiques sociodemogràfiques, de morbiditat i d'utilització de recursos com a factors predictius. Tanmateix, abans d'analitzar els resultats particulars, convé assenyalar el context en què es desenvolupa el model.

El desenvolupament del model ha tingut en compte tres condicionaments importants. En primer lloc, s'ha intentat captar al màxim la significació clínica del model. Això implica que s'ha de triar un nivell d'agrupació que aportí informació suficient per als professionals sanitaris que posteriorment hagin de treballar amb aquests pacients. El segon aspecte que s'ha considerat és la grandària de la població escollida com a objectiu d'identificació. Aquesta grandària s'ha fixat en un màxim del 5% de la població per permetre que, un cop identificat, el grup de pacients fos assumible pels equips assistencials. Finalment, s'han considerat les variables predictives de consum que puguin estar disponibles amb el mínim retard possible per a la seva utilització. En aquest sentit, si és possible, es pretén que els models es puguin calcular el primer mes de l'any 2, per facilitar la identificació dels pacients d'alt cost d'aquest any. En aquest moment de l'any és possible tenir els consums d'hospitalització, farmàcia i MHDA.

El problema de la significació clínica s'ha resolt amb l'elecció d'un nivell alt d'agrupació de pacients, com ara els ACRG3. Aquesta elecció ve determinada per la grandària de la població en la qual s'aplica. Amb un nombre alt de categories es recull bé la variabilitat de la càrrega de malaltia de la població, però en general el nombre de persones que s'agrupen en les diferents categories de morbiditat és baix. L'increment de categories que s'introdueixen en el model, amb un baix nombre de persones en cadascuna d'aquestes, pot afavorir l'aparició d'artefactes estadístics. Aquesta situació es pot veure agreujada quan s'introdueixen a més els factors demogràfics (grups d'edat i sexe) i la resta de variables predictives que segmenten encara més la població analitzada. No obstant això, cal recordar que els ACRG3 es construeixen a partir de les 1.100 categories diferents que s'utilitzen en el procés d'agrupació. Això significa que la variabilitat clínica i de gravetat està subjacent en el procés de càlcul dels models, tal com hem mostrat en la taula A7 de l'annex.

Un altre factor que s'ha de tenir en compte és el sistema de càlcul dels costos associats a cada pacient. En aquest sentit, cal recordar que responen a la realitat de la nostra organització i que qualsevol possible extrapolació d'aquests s'ha de fer amb molta prudència (Inoriza *et al.*, 2008, 2010). A més, en introduir el consum farmacèutic com a element predictiu, s'està introduint l'estil de pràctica prescriptora dels professionals de SSIBE, que no és necessàriament el mateix fora de l'organització (Ibern *et al.*, 2006).

En conseqüència, els resultats que es mostren s'han d'entendre com una aproximació que té una gran consistència interna per a l'àmbit de SSIBE. S'ha realitzat

una aproximació a l'anàlisi de la validesa externa del model. Els resultats indiquen que es pot usar el model per als àmbits assistencials fora de SSIBE. Tanmateix, cal ser molt prudent en la generalització d'aquests resultats, atès que una part important de la informació de Sant Feliu està generada per SSIBE (Inoriza *et al.*, 2010).

El conjunt de models que s'ha desenvolupat mostra que la introducció successiva de variables predictives millora la precisió de cadascun dels models avaluats en termes de sensibilitat i valor predictiu del resultat positiu, ja que es passa de valors al voltant del 20% quan es considera l'edat i el sexe com a valors predictius, a uns altres al voltant del 45% quan es considera la utilització prèvia.

La comparació d'aquests resultats amb altres estudis és difícil, ja que disposem de pocs treballs publicats que siguin equivalents al nostre estudi. Fins i tot, alguns d'aquests són literatura grisa.

Weiner ens mostra una aproximació a l'anàlisi dels models predictius que hem seguit fins i tot per a la presentació dels nostres resultats. Es pot observar que la distribució d'una població de 126.000 persones menors de 65 anys, analitzades en un pla de salut dels EUA en el qual es van utilitzar els grups clínics ajustats (Adjusted Clinical Groups), és molt similar a la que obtenim en el nostre estudi per a un nivell de risc similar. En aquest treball s'estableix una sensibilitat i un VPP del 36% per al model d'ACG i utilització prèvia. En aquest mateix treball s'assenyala que quan es comparen diferents models comercialitzats als EUA i s'apliquen sobre una mateixa població, s'obté un interval de sensibilitats d'entre el 17% i el 25% (Weiner, 2003). Meenan i col·laboradors mostren valors similars de sensibilitat per a cinc models diferents d'ajustament de risc, encara que aquesta mostra inclou 1,5 milions de persones i se centra en l'1% de la població de nivell més alt de cost (Meenan *et al.*, 2003). Un document que analitza la diferència d'utilitzar els *grups clínics ajustats* (ACG) com a model d'ajustament de risc o model de predicció de pacients d'alt cost mostra valors del VPP al voltant del 30%-35%. Aquest treball es realitza en una mostra de 10 milions de persones per a la qual es tria un nivell de tall de l'1% de la població que més gasta (Verisk Health, 2009).

Els valors de sensibilitat i VPP mostrats poden semblar baixos quan es comparen amb els que es fan servir habitualment en altres àmbits epidemiològics, però en aquest àmbit concret són els habituals i es consideren suficients per a la finalitat que es persegueix. No hem d'oblidar que, en definitiva, un model predictiu de risc hauria de tenir una aplicació pràctica prudent, similar a la que pugui tenir un instrument de cribratge: permet detectar les persones amb una probabilitat més alta d'utilitzar més recursos, però no ho assegura. Abans d'aplicar-hi una intervenció sanitària determinada, caldria avaluar individualment cadascun dels casos identificats, sigui mitjançant la consulta de registres clínics o presencialment. Per això considerem que un model predictiu s'ha de calibrar per detectar un nombre de persones que es consideri abastable, i l'aplicació ha de ser poc costosa i factible en la fase inicial del període en el qual es vulgui intervenir. Considerem que el model proposat i avaluat en aquest treball compleix aquestes condicions, almenys en l'entorn on s'ha desenvolupat.

Finalment, cal assenyalar que hi ha un nivell addicional de modelització predictiva més enllà de l'enfocament poblacional. Es tracta de la utilització de models capaços de predir el curs de la malaltia a partir de les dades fisiològiques dels malalts. És una aproximació complementària i molt interessant, ja que una vegada identificades

les persones d'alt risc, l'aplicació d'aquests models permet establir recomanacions de tractament i assistència molt precises. L'exemple més consolidat és el que es coneix com *model d'Arquímedes* (Eddy, 2006). L'abast d'aquests models representa un nou repte de futur i ben segur que s'haurà de tenir en compte més enllà de l'opció poblacional.

Annex

Taula A1: Distribució de la població per ACRG3 i cost, any 2006

ACRG3_v16_mod (usuàris)	Persones		Cost Sanitari Total								
	Recompte	% del N	Suma (€)	% de la suma	Mitjana (€)	Desviació típica	Mínim	Màxim	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
10 Sans (no usuaris)	37.660	41,23%	9.036.361	15,81%	239,95	2.066,36	-	361.711,08	52,09	120,97	251,60
11 Sans (no usuaris)	17.726	19,41%	-	0,00%	-	-	-	-	-	-	-
12 Part sense altra malaltia significativa	421	0,46%	530.072	0,93%	1.259,08	794,92	-	3.668,77	758,65	1.176,31	1.613,06
14 Embaràs sense part sense altra malaltia significativa	528	0,58%	213.669	0,37%	404,68	421,74	-	4.261,73	153,37	303,56	534,98
15 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa sense altra malaltia significativa	3.223	3,53%	1.990.189	3,48%	617,50	1.299,10	-	33.667,20	139,77	310,87	704,40
20 Història de malaltia aguda significativa	4.632	5,07%	2.299.493	4,02%	496,44	654,23	-	12.358,20	185,52	321,17	584,58
22 Part amb història de malaltia aguda significativa	159	0,17%	313.759	0,55%	1.973,33	1.549,87	25,84	11.354,84	1.100,61	1.770,32	2.355,50
24 Embaràs sense part amb història de malaltia aguda significativa	496	0,54%	658.844	1,15%	1.328,32	859,72	37,69	4.835,51	646,77	1.249,08	1.785,32
25 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa amb altra malaltia significativa	1.192	1,30%	1.332.713	2,33%	1.118,05	1.746,09	24,57	22.076,57	313,48	608,06	1.328,54
31 Malaltia crònica menor única nivell 1	5.764	6,31%	3.924.792	6,87%	680,91	934,78	-	33.695,88	248,10	442,82	805,97
32 Malaltia crònica menor única nivell 2	717	0,78%	864.207	1,51%	1.205,31	1.271,62	51,39	14.595,90	483,01	789,60	1.462,83
41 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 1	767	0,84%	838.561	1,47%	1.093,30	1.599,84	99,80	38.385,51	471,99	798,51	1.313,28
42 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 2	86	0,09%	104.396	0,18%	1.213,91	715,89	356,81	3.736,45	735,03	1.020,27	1.542,56
43 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 3	281	0,31%	441.419	0,77%	1.570,89	1.570,39	149,20	18.756,48	747,07	1.214,69	1.836,81
44 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 4	40	0,04%	106.564	0,19%	2.664,11	2.821,52	501,08	14.748,57	1.019,98	1.609,59	3.216,56
51 Malaltia crònica dominant única nivell 1	8.762	9,59%	9.305.079	16,28%	1.061,98	1.562,90	-	35.202,41	364,68	673,35	1.230,81
52 Malaltia crònica dominant única nivell 2	2.091	2,29%	3.658.460	6,40%	1.749,62	2.343,68	-	35.940,05	605,91	1.093,16	1.943,63
53 Malaltia crònica dominant única nivell 3	408	0,45%	949.636	1,66%	2.327,54	3.324,75	-	29.607,35	720,38	1.358,35	2.475,48
54 Malaltia crònica dominant única nivell 4	94	0,10%	204.991	0,36%	2.180,76	1.488,83	314,36	6.855,65	1.158,10	1.694,33	2.839,75
55 Malaltia crònica dominant única nivell 5	110	0,12%	260.046	0,45%	2.364,05	2.171,36	303,46	11.536,46	973,49	1.648,74	2.886,72
56 Malaltia crònica dominant única nivell 6	9	0,01%	33.113	0,06%	3.679,21	3.102,92	1.059,79	10.614,17	1.705,29	2.201,10	4.711,18
61 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	3.285	3,60%	6.356.606	11,12%	1.935,04	2.231,12	104,02	36.409,23	761,13	1.341,86	2.229,04
62 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	990	1,08%	3.022.515	5,29%	3.053,05	3.062,10	-	23.398,78	1.296,62	2.089,06	3.585,49
63 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	522	0,57%	1.942.151	3,40%	3.720,60	4.075,16	199,43	43.479,63	1.503,71	2.594,85	4.348,91
64 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	277	0,30%	1.389.118	2,43%	5.014,87	4.869,30	306,94	47.331,68	2.271,93	3.841,51	5.850,13
65 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	147	0,16%	944.657	1,65%	6.426,24	7.048,70	486,32	70.705,90	3.126,64	4.582,40	7.898,74
66 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	26	0,03%	175.064	0,31%	6.733,23	4.122,70	1.726,09	18.972,27	3.651,32	5.901,75	8.838,93
71 3 Malalties cròniques dominants nivell 1	137	0,15%	419.710	0,73%	3.063,58	2.679,68	338,11	16.095,98	1.495,28	2.391,91	3.452,50
72 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	113	0,12%	670.747	1,17%	5.935,81	6.087,90	411,19	36.710,70	2.715,23	4.018,49	7.081,15
73 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	96	0,11%	697.575	1,22%	7.266,40	5.071,80	743,37	24.348,25	3.853,02	5.561,00	9.386,18
74 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	33	0,04%	247.284	0,43%	7.493,45	5.890,63	1.046,30	26.489,41	3.717,55	5.705,03	9.542,45
75 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	21	0,02%	224.609	0,39%	10.695,67	9.033,85	1.087,56	44.348,61	6.189,89	8.795,20	13.307,83
76 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	6	0,01%	77.076	0,13%	12.846,06	7.564,09	2.636,03	23.572,01	6.983,27	13.392,43	17.100,18
81 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 1	34	0,04%	154.771	0,27%	4.552,10	7.538,18	361,78	41.092,70	729,78	1.971,13	5.003,20
82 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 2	127	0,14%	577.534	1,01%	4.547,51	5.841,47	50,06	40.316,06	1.217,81	2.735,95	5.143,13
83 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 3	102	0,11%	344.618	0,60%	3.378,61	3.411,57	103,90	16.481,32	1.197,02	2.087,96	4.014,61
84 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 4	43	0,05%	341.450	0,60%	7.940,70	11.097,28	613,66	57.049,13	2.690,63	5.004,74	7.610,20
85 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 5	13	0,01%	149.020	0,26%	11.463,10	8.243,50	2.017,93	33.766,11	5.591,30	12.278,39	15.076,20
91 Malalties greus nivell 1	21	0,02%	92.266	0,16%	4.393,61	7.384,62	72,05	35.461,82	1.302,50	2.983,19	4.639,06
92 Malalties greus nivell 2	99	0,11%	530.592	0,93%	5.359,52	4.182,30	-	17.248,43	1.101,69	5.252,00	8.509,16
93 Malalties greus nivell 3	40	0,04%	746.070	1,31%	18.651,75	13.234,40	241,42	62.487,48	8.077,62	13.398,75	27.452,44
94 Malalties greus nivell 4	26	0,03%	537.666	0,94%	20.679,45	51.793,17	83,04	271.069,27	4.123,22	9.223,84	20.365,22
95 Malalties greus nivell 5	16	0,02%	269.246	0,47%	16.827,90	12.808,55	1.527,12	46.055,69	8.290,34	11.500,38	27.585,48
96 Malalties greus nivell 6	7	0,01%	186.833	0,33%	26.690,40	13.378,93	13.922,47	46.336,64	15.170,93	18.911,57	40.989,14
Total	91.347	100,00%	57.163.543	100,00%	625,78	2.282,97	-	361.711,08	28,02	177,67	569,12

Taula A2: Distribució de la població per ACRG3 i cost, any 2007

ACRG3_v16_mod	Persones		Cost Sanitari Total									
	Recompte	% del N	Suma (€)	% de la suma	Mitjana (€)	Desviació típica	Mínim	Màxim	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	
10 Sans (usuàries)	38.475	41,12%	9.555.514	14,90%	248,36	928,69	-	59.939,57	60,39	134,70	276,81	
11 Sans (no usuàries)	18.285	19,54%	-	0,00%	-	-	-	-	-	-	-	
12 Part sense altra malaltia significativa	369	0,39%	578.214	0,90%	1.566,98	983,53	-	5.055,16	988,04	1.471,36	1.971,09	
14 Embaràs sense part sense altra malaltia significativa	576	0,62%	258.001	0,40%	447,92	507,90	9,60	9.275,96	183,14	353,99	572,87	
15 Evidència de diagnòstic crònic o aguda significativa sense altra malaltia significativa	3.198	3,42%	2.530.827	3,95%	791,38	2.503,38	-	48.894,94	165,15	354,13	812,14	
20 Història de malaltia aguda significativa	4.776	5,10%	2.530.358	3,94%	529,81	598,84	-	10.442,81	211,05	363,58	626,84	
22 Part amb història de malaltia aguda significativa	135	0,14%	279.333	0,44%	2.069,44	1.133,09	60,47	6.239,44	1.319,34	1.982,93	2.565,26	
24 Embaràs sense part amb història de malaltia aguda significativa	588	0,63%	943.775	1,47%	1.605,06	982,48	37,20	5.463,31	777,57	1.578,04	2.206,79	
25 Evidència de diagnòstic crònic o aguda significativa amb altra malaltia significativa	1.244	1,33%	1.660.953	2,59%	1.335,17	4.461,35	-	148.257,72	369,74	708,92	1.421,26	
31 Malaltia crònica menor única nivell 1	6.034	6,45%	4.466.182	6,96%	740,17	1.885,73	-	123.385,17	271,76	481,03	851,34	
32 Malaltia crònica menor única nivell 2	726	0,78%	931.907	1,45%	1.283,62	1.354,05	95,55	12.787,64	495,32	844,64	1.570,70	
41 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 1	844	0,90%	930.066	1,45%	1.101,97	875,48	63,73	6.120,59	514,91	854,59	1.365,96	
42 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 2	135	0,14%	202.420	0,32%	1.499,41	915,27	227,90	4.343,46	851,25	1.190,26	2.083,78	
43 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 3	258	0,28%	456.845	0,71%	1.770,72	1.687,19	129,50	17.087,00	778,57	1.376,94	2.261,02	
44 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 4	29	0,03%	74.774	0,12%	2.578,42	2.032,83	946,48	10.734,75	1.254,23	2.151,97	3.033,47	
51 Malaltia crònica dominant única nivell 1	8.640	9,23%	10.107.294	15,76%	1.169,83	1.919,02	-	48.382,60	403,16	729,00	1.327,21	
52 Malaltia crònica dominant única nivell 2	2.073	2,22%	3.859.006	6,02%	1.861,56	2.923,67	-	51.916,85	658,96	1.173,17	2.007,34	
53 Malaltia crònica dominant única nivell 3	414	0,44%	1.105.821	1,72%	2.671,07	4.198,83	-	53.834,08	890,61	1.640,50	2.918,31	
54 Malaltia crònica dominant única nivell 4	84	0,09%	273.169	0,43%	3.252,01	2.911,88	264,75	18.611,04	1.250,15	2.520,91	4.216,08	
55 Malaltia crònica dominant única nivell 5	123	0,13%	455.971	0,71%	3.707,08	5.625,39	-	43.969,24	1.309,70	2.352,44	3.903,76	
56 Malaltia crònica dominant única nivell 6	12	0,01%	43.390	0,07%	3.615,79	2.819,80	250,87	9.531,43	1.296,84	2.918,95	5.529,18	
61 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	3.476	3,71%	7.188.000	11,21%	2.067,89	2.457,37	93,63	44.148,37	827,29	1.426,57	2.373,67	
62 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	1.061	1,13%	3.503.442	5,46%	3.302,02	3.855,36	107,29	51.147,76	1.390,24	2.372,34	3.751,32	
63 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	569	0,61%	2.341.019	3,65%	4.114,27	4.868,75	341,98	51.492,90	1.850,69	2.924,65	4.424,14	
64 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	298	0,32%	1.539.849	2,40%	5.167,28	4.999,21	475,12	42.891,55	2.467,85	3.666,66	5.907,51	
65 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	151	0,16%	889.372	1,39%	5.889,88	5.537,49	721,69	34.682,89	2.581,56	3.809,18	7.438,81	
66 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	19	0,02%	137.601	0,21%	7.242,14	5.910,04	239,49	21.277,05	2.609,57	4.280,34	10.352,62	
71 3 Malalties cròniques dominants nivell 1	150	0,16%	494.913	0,77%	3.299,42	3.408,46	287,10	27.160,11	1.490,85	2.278,43	3.646,74	
72 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	87	0,09%	517.741	0,81%	5.951,05	5.941,35	413,88	46.105,03	2.835,48	4.622,36	6.813,10	
73 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	122	0,13%	920.264	1,43%	7.543,15	7.268,97	1.115,37	52.702,43	3.334,97	5.413,27	9.481,19	
74 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	46	0,05%	518.314	0,81%	11.267,69	9.527,07	1.750,13	44.894,86	4.469,85	9.079,51	14.679,21	
75 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	21	0,02%	258.888	0,40%	12.328,01	6.777,53	1.261,95	29.721,47	6.911,69	9.840,08	18.883,31	
76 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	20	0,02%	301.785	0,47%	15.089,26	6.623,96	4.823,91	28.614,31	9.929,38	15.003,62	19.979,55	
81 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 1	31	0,03%	187.238	0,29%	6.039,92	18.407,27	202,01	103.638,07	827,36	1.458,08	3.988,08	
82 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 2	143	0,15%	677.468	1,06%	4.737,54	8.141,37	147,05	59.038,72	1.216,40	2.412,72	5.195,50	
83 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 3	105	0,11%	549.301	0,86%	5.231,44	5.297,73	79,17	34.520,85	1.676,52	3.478,60	6.577,55	
84 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 4	45	0,05%	256.788	0,40%	5.706,41	4.714,21	385,13	21.134,14	1.892,89	5.071,29	8.135,45	
85 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 5	7	0,01%	46.587	0,07%	6.655,22	3.048,62	2.434,00	10.539,92	3.976,21	7.127,98	9.931,23	
91 Malalties greus nivell 1	26	0,03%	64.544	0,10%	2.482,46	2.091,70	25,72	6.471,42	526,34	2.156,65	4.027,92	
92 Malalties greus nivell 2	92	0,10%	582.016	0,91%	6.326,26	4.692,88	-	27.735,24	1.914,11	7.028,70	9.389,89	
93 Malalties greus nivell 3	39	0,04%	788.667	1,23%	20.222,23	12.068,76	582,69	51.822,98	9.516,64	22.001,88	27.651,83	
94 Malalties greus nivell 4	25	0,03%	582.110	0,91%	23.284,40	50.370,56	887,28	258.125,60	7.143,32	9.918,60	16.450,87	
95 Malalties greus nivell 5	23	0,02%	431.280	0,67%	18.751,29	14.700,86	861,63	67.170,43	10.534,08	14.302,37	26.416,87	
96 Malalties greus nivell 6	3	0,00%	125.029	0,19%	41.676,41	18.442,56	21.111,32	56.748,10	21.111,32	47.169,80	56.748,10	
Total	93.577	100,00%	64.146.037	100,00%	685,49	2.250,88	-	258.125,60	33,52	198,93	616,81	

Taula A3: Distribució de la població per ACRG3 i edat, any 2006

ACRG3_v16_mod	Grup etari											Total
	<1 a	1 - 14 a	15 - 24 a	25 - 34 a	35 - 44 a	45 - 54 a	55 - 64 a	65 - 74 a	75 - 84 a	> 84 a		
10 Sans (usuaris)	680	8.925	5.531	7.220	6.301	4.193	2.573	1.254	685	298	37.660	
11 Sans (no usuaris)	74	1.772	2.405	4.571	4.270	2.497	1.086	560	336	155	17.726	
12 Part sense altra malaltia significativa	2	-	67	251	98	1	1	-	-	-	421	
14 Embaràs sense part sense altra malaltia significativa	-	-	91	300	132	5	-	-	-	-	528	
15 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa sense altra malaltia significativa	111	389	280	434	479	479	375	292	241	143	3.223	
20 Història de malaltia aguda significativa	41	669	611	904	938	743	396	210	90	30	4.632	
22 Part amb història de malaltia aguda significativa	-	-	30	86	40	1	-	1	-	1	159	
24 Embaràs sense part amb història de malaltia aguda significativa	-	-	107	287	100	2	-	-	-	-	496	
25 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa amb altra malaltia significativa	26	111	121	198	217	196	149	82	61	31	1.192	
31 Malaltia crònica menor única nivell 1	19	293	392	908	1.134	1.115	864	578	362	99	5.764	
32 Malaltia crònica menor única nivell 2	7	57	55	128	112	131	100	66	46	15	717	
41 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 1	-	-	2	19	64	152	149	123	83	10	767	
42 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 2	-	-	-	3	11	23	22	15	10	2	86	
43 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 3	-	-	-	5	29	26	47	71	53	13	281	
44 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 4	-	-	-	3	2	5	8	12	8	2	40	
51 Malaltia crònica dominant única nivell 1	14	529	323	472	779	1.277	1.715	1.795	1.388	470	8.762	
52 Malaltia crònica dominant única nivell 2	4	190	64	160	203	287	326	367	341	149	2.091	
53 Malaltia crònica dominant única nivell 3	4	19	2	22	26	38	61	89	108	39	408	
54 Malaltia crònica dominant única nivell 4	-	1	-	4	4	4	9	16	36	24	94	
55 Malaltia crònica dominant única nivell 5	-	2	-	3	5	7	15	21	34	23	110	
56 Malaltia crònica dominant única nivell 6	-	1	-	-	-	2	1	-	2	3	9	
61 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	-	36	17	41	116	305	600	987	909	274	3.285	
62 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	-	6	2	10	30	68	147	304	327	96	990	
63 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	1	3	1	5	19	26	61	137	193	76	522	
64 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	-	2	-	2	7	8	30	68	114	46	277	
65 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	-	-	-	-	4	4	12	31	75	21	147	
66 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	-	-	-	-	-	3	1	2	15	5	26	
71 3 Malalties cròniques dominants nivell 1	-	-	-	-	-	4	17	39	60	17	137	
72 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	-	-	-	-	-	-	9	30	48	26	113	
73 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	-	-	-	-	-	6	7	19	46	18	96	
74 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	-	-	-	-	-	-	-	11	12	10	33	
75 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	-	-	-	-	-	-	1	6	13	1	21	
76 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	6	
81 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 1	-	-	1	1	-	5	8	7	11	2	34	
82 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 2	-	4	2	3	10	15	26	27	27	13	127	
83 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 3	-	1	1	4	2	11	16	24	27	16	102	
84 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 4	-	-	-	-	2	4	8	14	11	4	43	
85 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 5	-	-	-	-	1	1	-	6	5	-	13	
91 Malalties greus nivell 1	-	3	1	1	-	5	3	4	3	1	21	
92 Malalties greus nivell 2	1	4	-	14	46	22	9	2	2	-	99	
93 Malalties greus nivell 3	-	-	-	2	14	6	1	7	9	1	40	
94 Malalties greus nivell 4	-	-	-	2	12	5	1	5	1	-	26	
95 Malalties greus nivell 5	-	-	-	-	2	6	2	3	3	-	16	
96 Malalties greus nivell 6	-	-	-	-	-	-	2	3	2	-	7	
Total	984	13.020	10.131	16.130	15.293	11.725	8.886	7.266	5.780	2.132	91.347	

Taula A4: Paràmetres d'activitat segons el cost sanitari, 2006

	Cost sanitari alt (>p95)							
	NO				SÍ			
	Suma	% de la suma	Mitjana	Mediana	Suma	% de la suma	Mitjana	Mediana
Atenció primària (visites)	455.716	82,61%	5,25	3,00	95.911	17,39%	21,00	15,00
Atenció especialitzada (visites)	54.292	69,12%	,63	,00	24.255	30,88%	5,31	4,00
Urgències (episodis)	25.778	80,53%	0	0	6.231	19,47%	1	1
Hospital d'aguts (estades)	3.682	16,04%	,04	,00	19.275	83,96%	4,22	,00
Hospital sociosanitari (estades)	166	0,67%	,00	,00	24.468	99,33%	5,36	,00
Proves diagnòstiques (estudis)	123.448	70,20%	1,42	,00	52.407	29,80%	11,48	9,00
Activitat sanitària total (contactes)	699.333	72,66%	8,06	5,00	263.171	27,34%	57,62	45,00

Taula A5: Paràmetres de les variables incloses en el model predictiu, segons el cost sanitari, 2006

ACRG3_v16_mod		Costs sanitari alt (>p95)							
		NO				SÍ			
		Recòmpte	Mitjana (€)	Desviació típica	Mediana (€)	Recòmpte	Mitjana (€)	Desviació típica	Mediana (€)
10 Sans (usuaris)	Activitat_HospAguts	37.529	0,01	0,18	-	131	1,60	2,69	-
	Farmàcia MHDA		0,11	11,62	-		1.087,13	7.783,30	-
	Farmàcia rec. aportació pública		39,39	137,56	4,66		1.033,49	1.760,39	49,09
11 Sans (no usuaris)	Activitat_HospAguts	17.726	-	-	-	-	-	-	-
	Farmàcia MHDA		-	-	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		-	-	-		-	-	-
12 Part sense altra malaltia significativa	Activitat_HospAguts	379	1,70	1,26	2,00	42	4,24	1,76	4,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		27,28	32,26	17,38		34,94	24,47	28,79
14 Embaràs sense part sense altra malaltia significativa	Activitat_HospAguts	524	0,05	0,24	-	4	3,25	5,25	1,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		20,34	39,03	8,10		867,37	1.568,75	125,68
15 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa sense altra malaltia significativa	Activitat_HospAguts	3.127	0,12	0,59	-	96	3,34	5,06	-
	Farmàcia MHDA		0,01	0,45	-		393,52	1.875,78	-
	Farmàcia rec. aportació pública		154,90	326,44	15,99		1.058,21	1.424,28	228,62
20 Història de malaltia aguda significativa	Activitat_HospAguts	4.562	0,04	0,35	-	70	3,69	5,58	2,00
	Farmàcia MHDA		0,00	0,07	-		279,44	1.638,09	-
	Farmàcia rec. aportació pública		68,09	169,36	15,07		589,42	1.370,65	90,05
22 Part amb història de malaltia aguda significativa	Activitat_HospAguts	120	1,65	1,38	2,00	39	4,79	2,93	4,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		68,56	148,07	35,98		139,02	255,14	53,87
24 Embaràs sense part amb història de malaltia aguda significativa	Activitat_HospAguts	435	1,24	1,30	1,00	61	4,26	2,12	4,00
	Farmàcia MHDA		0,04	0,50	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		30,91	47,01	17,87		89,89	280,48	31,53
25 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa amb altra malaltia significativa	Activitat_HospAguts	1.081	0,33	1,02	-	111	8,01	9,73	5,00
	Farmàcia MHDA		0,52	16,97	-		101,87	755,45	-
	Farmàcia rec. aportació pública		123,84	256,12	26,60		339,83	760,32	49,47
31 Malaltia crònica menor única nivell 1	Activitat_HospAguts	5.576	0,03	0,29	-	188	2,03	4,00	-
	Farmàcia MHDA		0,30	10,61	-		211,67	1.612,84	-
	Farmàcia rec. aportació pública		164,91	279,40	46,76		1.217,61	1.627,60	633,89
32 Malaltia crònica menor única nivell 2	Activitat_HospAguts	638	0,18	0,78	-	79	4,48	5,94	3,00
	Farmàcia MHDA		1,03	21,66	-		60,31	326,22	-
	Farmàcia rec. aportació pública		180,62	282,17	62,79		577,86	768,48	213,97
41 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 1	Activitat_HospAguts	708	0,04	0,29	-	59	1,44	2,24	-
	Farmàcia MHDA		0,50	7,71	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		280,12	339,53	154,97		1.236,49	1.211,08	924,61
42 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 2	Activitat_HospAguts	80	0,01	0,11	-	6	3,17	3,37	3,00
	Farmàcia MHDA		9,56	61,45	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		348,60	331,83	223,99		553,96	802,11	116,49
43 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 3	Activitat_HospAguts	239	0,08	0,42	-	42	3,55	7,29	-
	Farmàcia MHDA		0,06	0,97	-		1,28	8,27	-
	Farmàcia rec. aportació pública		364,29	358,26	240,13		1.063,45	856,15	888,35
44 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 4	Activitat_HospAguts	26	0,08	0,39	-	14	5,14	8,43	-
	Farmàcia MHDA		-	-	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		385,04	314,94	293,24		1.024,96	691,61	997,96
51 Malaltia crònica dominant única nivell 1	Activitat_HospAguts	8.036	0,03	0,30	-	666	1,58	3,33	-
	Farmàcia MHDA		0,44	16,08	-		724,51	2.850,67	-
	Farmàcia rec. aportació pública		328,24	395,84	173,25		1.526,25	1.383,33	1.279,57
52 Malaltia crònica dominant única nivell 2	Activitat_HospAguts	1.715	0,06	0,43	-	376	3,94	8,13	-
	Farmàcia MHDA		0,08	2,92	-		474,94	2.224,96	-
	Farmàcia rec. aportació pública		403,40	422,92	260,06		1.432,65	1.215,10	1.267,71
53 Malaltia crònica dominant única nivell 3	Activitat_HospAguts	304	0,15	0,73	-	104	5,40	9,08	2,00
	Farmàcia MHDA		9,11	88,58	-		433,67	2.340,33	-
	Farmàcia rec. aportació pública		462,73	457,07	328,55		1.235,49	1.449,96	1.034,96
54 Malaltia crònica dominant única nivell 4	Activitat_HospAguts	61	0,33	1,33	-	33	6,79	5,82	6,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		-	-	-
	Farmàcia rec. aportació pública		588,48	407,54	557,75		868,32	780,18	710,90
55 Malaltia crònica dominant única nivell 5	Activitat_HospAguts	74	0,19	0,96	-	36	3,83	5,94	-
	Farmàcia MHDA		-	-	-		28,52	157,47	-
	Farmàcia rec. aportació pública		561,76	472,56	486,94		1.728,16	1.864,91	1.278,23
56 Malaltia crònica dominant única nivell 6	Activitat_HospAguts	5	-	-	-	4	11,50	10,28	10,50
	Farmàcia MHDA		187,36	257,27	-		423,11	841,38	3,64
	Farmàcia rec. aportació pública		392,82	135,33	478,00		521,74	979,20	48,86
61 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	2.557	0,04	0,39	-	728	2,72	6,01	-
	Farmàcia MHDA		0,10	3,61	-		180,76	1.300,68	-
	Farmàcia rec. aportació pública		544,49	437,92	448,45		1.621,12	1.315,11	1.381,23
62 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	570	0,09	0,63	-	420	4,15	6,71	-
	Farmàcia MHDA		6,30	68,75	-		243,92	1.458,82	-
	Farmàcia rec. aportació pública		666,93	470,10	602,61		1.629,28	1.155,07	1.403,37

Contínua a la pàgina següent

Continuació Taula A5

ACRG3_v16_mod		Costs sanitaris alt (>p95)							
		NO				SÍ			
		Recompte	Mitjana (€)	Desviació típica	Mediana (€)	Recompte	Mitjana (€)	Desviació típica	Mediana (€)
63 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	246	0,21	0,97	-	276	4,81	7,06	-
	Farmàcia MHDA		0,02	0,25	-		239,92	1.408,88	-
	Farmàcia rec. aportació pública		665,20	436,78	652,55		1.722,92	1.329,97	1.491,87
64 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	76	0,25	1,23	-	201	7,29	10,33	4,00
	Farmàcia MHDA		0,44	3,87	-		50,44	299,90	-
	Farmàcia rec. aportació pública		694,90	465,97	642,59		1.594,03	1.040,84	1.404,68
65 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	23	0,22	0,74	-	124	8,17	8,20	7,00
	Farmàcia MHDA		7,85	37,66	-		124,62	830,54	-
	Farmàcia rec. aportació pública		733,47	454,06	739,78		1.662,41	1.336,70	1.418,85
66 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	4	-	-	-	22	11,14	7,92	9,50
	Farmàcia MHDA		135,44	270,88	-		419,61	932,77	-
	Farmàcia rec. aportació pública		627,32	544,69	540,76		1.487,60	1.329,82	1.253,05
71 3 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	70	0,07	0,49	-	67	3,12	6,22	-
	Farmàcia MHDA		-	-	-		44,65	360,35	-
	Farmàcia rec. aportació pública		810,40	503,68	803,44		1.782,70	1.114,84	1.714,71
72 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	24	0,21	1,02	-	89	5,73	6,68	2,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		378,98	2.911,49	-
	Farmàcia rec. aportació pública		873,35	581,73	979,45		1.847,34	1.498,30	1.677,85
73 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	9	-	-	-	87	11,49	11,06	10,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		153,72	1.274,32	-
	Farmàcia rec. aportació pública		817,70	550,21	651,96		1.947,74	1.626,68	1.731,38
74 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	3	-	-	-	30	14,00	15,83	9,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		175,36	715,15	-
	Farmàcia rec. aportació pública		788,50	679,01	759,44		1.415,47	938,01	1.345,30
75 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	1	-	-	-	20	21,95	21,80	14,50
	Farmàcia MHDA		-	-	-		133,55	597,26	-
	Farmàcia rec. aportació pública		659,89	-	659,89		1.445,34	968,61	1.237,09
76 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	Activitat_HospAguts	-	-	-	-	6	16,67	14,09	15,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		771,89	1.643,05	-
	Farmàcia rec. aportació pública		-	-	-		2.167,06	1.089,54	1.708,68
81 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 1	Activitat_HospAguts	18	-	-	-	16	6,50	11,44	1,50
	Farmàcia MHDA		-	-	-		3,33	11,68	-
	Farmàcia rec. aportació pública		409,60	426,56	320,53		1.431,62	1.541,04	659,56
82 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 2	Activitat_HospAguts	58	0,22	0,80	-	69	4,54	6,64	2,00
	Farmàcia MHDA		19,12	144,90	-		1.403,98	3.783,65	-
	Farmàcia rec. aportació pública		302,87	305,64	245,56		1.337,36	1.424,41	897,74
83 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 3	Activitat_HospAguts	55	0,33	0,90	-	47	5,32	7,02	3,00
	Farmàcia MHDA		0,79	5,86	-		398,28	1.481,94	-
	Farmàcia rec. aportació pública		333,09	303,87	286,66		1.307,46	1.477,27	838,38
84 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 4	Activitat_HospAguts	10	0,70	1,64	-	33	11,88	13,23	11,00
	Farmàcia MHDA		31,98	99,37	-		1.038,76	3.571,84	-
	Farmàcia rec. aportació pública		385,38	348,98	292,37		1.051,54	930,24	857,26
85 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 5	Activitat_HospAguts	1	-	-	-	12	26,17	25,81	18,50
	Farmàcia MHDA		-	-	-		431,25	918,16	-
	Farmàcia rec. aportació pública		1.085,08	-	1.085,08		1.545,46	2.626,64	720,63
91 Malalties greus nivell 1	Activitat_HospAguts	9	-	-	-	12	2,42	3,68	-
	Farmàcia MHDA		98,38	203,30	-		439,28	1.003,96	-
	Farmàcia rec. aportació pública		209,54	343,49	8,31		1.685,41	1.856,10	745,81
92 Malalties greus nivell 2	Activitat_HospAguts	33	0,27	1,10	-	66	1,42	3,76	-
	Farmàcia MHDA		73,76	250,51	-		5.808,69	3.385,15	6.521,03
	Farmàcia rec. aportació pública		176,18	390,64	13,93		547,00	1.472,80	42,65
93 Malalties greus nivell 3	Activitat_HospAguts	2	-	-	-	38	2,55	5,38	-
	Farmàcia MHDA		-	-	-		4.802,03	3.427,40	5.062,50
	Farmàcia rec. aportació pública		3,59	5,07	3,59		1.410,28	1.864,13	903,44
94 Malalties greus nivell 4	Activitat_HospAguts	5	0,20	0,45	-	21	5,71	10,75	-
	Farmàcia MHDA		137,63	288,46	-		16.545,61	52.388,63	4.491,64
	Farmàcia rec. aportació pública		140,30	248,56	34,34		736,80	784,74	321,43
95 Malalties greus nivell 5	Activitat_HospAguts	1	3,00	-	3,00	15	9,27	15,97	3,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		5.231,06	3.054,06	4.952,49
	Farmàcia rec. aportació pública		119,67	-	119,67		647,40	639,74	380,37
96 Malalties greus nivell 6	Activitat_HospAguts	-	-	-	-	7	13,57	13,82	9,00
	Farmàcia MHDA		-	-	-		4.420,39	3.719,07	2.874,60
	Farmàcia rec. aportació pública		-	-	-		1.398,04	1.388,58	818,87
Total	Activitat_HospAguts	86.780	0,04	0,36	-	4.567	4,22	7,59	-
	Farmàcia MHDA		0,30	14,81	-		557,35	4.369,59	-
	Farmàcia rec. aportació pública		109,82	266,87	5,95		1.386,02	1.363,00	1.130,78

Taula A6: Distribució dels casos d'alt i baix cost per ACRG3, 2006

ACRG3_v16_mod	Cost sanitari alt (>p95)			
	NO		Sí	
	Recoppte	% de la fila	Recoppte	% de la fila
10 Sans (usuaris)	37.529	99,65%	131	0,35%
11 Sans (no usuaris)	17.726	100,00%	-	0,00%
12 Part sense altra malaltia significativa	379	90,02%	42	9,98%
14 Embaràs sense part sense altra malaltia significativa	524	99,24%	4	0,76%
15 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa sense altra malaltia significativa	3.127	97,02%	96	2,98%
20 Història de malaltia aguda significativa	4.562	98,49%	70	1,51%
22 Part amb història de malaltia aguda significativa	120	75,47%	39	24,53%
24 Embaràs sense part amb història de malaltia aguda significativa	435	87,70%	61	12,30%
25 Evidència de diagnosi crònica o aguda significativa amb altra malaltia significativa	1.081	90,69%	111	9,31%
31 Malaltia crònica menor única nivell 1	5.576	96,74%	188	3,26%
32 Malaltia crònica menor única nivell 2	638	88,98%	79	11,02%
41 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 1	708	92,31%	59	7,69%
42 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 2	80	93,02%	6	6,98%
43 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 3	239	85,05%	42	14,95%
44 Malaltia crònica menor en diversos òrgans nivell 4	26	65,00%	14	35,00%
51 Malaltia crònica dominant única nivell 1	8.096	92,40%	666	7,60%
52 Malaltia crònica dominant única nivell 2	1.715	82,02%	376	17,98%
53 Malaltia crònica dominant única nivell 3	304	74,51%	104	25,49%
54 Malaltia crònica dominant única nivell 4	61	64,89%	33	35,11%
55 Malaltia crònica dominant única nivell 5	74	67,27%	36	32,73%
56 Malaltia crònica dominant única nivell 6	5	55,56%	4	44,44%
61 2 Malalties cròniques dominants nivell 1	2.557	77,84%	728	22,16%
62 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	570	57,58%	420	42,42%
63 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	246	47,13%	276	52,87%
64 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	76	27,44%	201	72,56%
65 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	23	15,65%	124	84,35%
66 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	4	15,38%	22	84,62%
71 3 Malalties cròniques dominants nivell 1	70	51,09%	67	48,91%
72 2 Malalties cròniques dominants nivell 2	24	21,24%	89	78,76%
73 2 Malalties cròniques dominants nivell 3	9	9,38%	87	90,63%
74 2 Malalties cròniques dominants nivell 4	3	9,09%	30	90,91%
75 2 Malalties cròniques dominants nivell 5	1	4,76%	20	95,24%
76 2 Malalties cròniques dominants nivell 6	-	0,00%	6	100,00%
81 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 1	18	52,94%	16	47,06%
82 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 2	58	45,67%	69	54,33%
83 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 3	55	53,92%	47	46,08%
84 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 4	10	23,26%	33	76,74%
85 Malaltia neoplàstica metastàtica nivell 5	1	7,69%	12	92,31%
91 Malalties greus nivell 1	9	42,86%	12	57,14%
92 Malalties greus nivell 2	33	33,33%	66	66,67%
93 Malalties greus nivell 3	2	5,00%	38	95,00%
94 Malalties greus nivell 4	5	19,23%	21	80,77%
95 Malalties greus nivell 5	1	6,25%	15	93,75%
96 Malalties greus nivell 6	-	0,00%	7	100,00%
Total	86.780	95,0%	4.567	5,0%

Taula A7: Vint-i-cinc CRG que presenten més de trenta casos classificats d'alt cost, 2006

CRG_v16		Cost sanitari alt (>p95)			
		NO		SI	
		Recompte	% fila	Recompte	% fila
10000	Sa	37.529	99,65%	131	0,35%
62702	Altres dues malalties cròniques moderades nivell 2	215	71,7%	85	28,3%
51921	Hipertensió nivell 1	2.284	96,5%	84	3,5%
62701	Altres dues malalties cròniques moderades nivell 1	504	87,3%	73	12,7%
54241	Diabetis nivell 1	982	93,9%	64	6,1%
62703	Altres dues malalties cròniques moderades nivell 3	130	67,0%	64	33,0%
20740	Embaràs sense part amb altra malaltia de VIH	435	87,7%	61	12,3%
90301	Malaltia VIH significativa nivell 1	30	33,3%	60	66,7%
40001	Múltiple PCD crònics menors nivell 1	708	92,3%	59	7,7%
20780	Trauma o diagnosi d'infecció amb altra malaltia significativa	179	76,2%	56	23,8%
61433	Diabetis i altra malaltia crònica moderada nivell 3	86	62,3%	52	37,7%
56621	Neoplàsia de mamella nivell 1	67	56,8%	51	43,2%
50061	Malaltia d'Alzheimer i altres demències nivell 1	138	73,8%	49	26,2%
54242	Diabetis nivell 2	290	86,1%	47	13,9%
51922	Hipertensió nivell 2	429	91,1%	42	8,9%
40003	Múltiple PCD crònics menors nivell 3	239	85,1%	42	14,9%
61432	Diabetis i altra malaltia crònica moderada nivell 2	91	68,4%	42	31,6%
61441	Diabetis i hipertensió nivell 1	547	93,3%	39	6,7%
61442	Diabetis i hipertensió nivell 2	209	84,3%	39	15,7%
61434	Diabetis i altra malaltia crònica moderada nivell 4	31	44,3%	39	55,7%
53541	Osteoporosi nivell 1	325	90,8%	33	9,2%
70711	Diabetis -hipertensió - altra malaltia crònica dominant nivell 1	50	60,2%	33	39,8%
61002	Fracàs renal crònic i altra malaltia crònica dominant o moderada nivell 2	29	46,8%	33	53,2%
10020	Part amb complicacions sense altra malaltia significativa	125	79,6%	32	20,4%
53532	Reemplaçament d'articulació nivell 2	4	11,4%	31	88,6%
20720	Part amb complicacions amb altra malaltia significativa	53	63,9%	30	36,1%
Resta		41.071	92,8%	3.196	7,2%

Taula A8: Principals característiques dels models predictius avaluats.

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Predictors				
Grup d'edat	X		X	X
Sexe	X		X	
ACRG3 (v.1.6)		X	X	X
Cost alt en receptes (> P95)				X
Hospitalització d'aguts				X
Medicació ambulatoria i dispensació hospitalària				X
Bondat d'ajust del model				
R quadrat de Nagelkerke (R2)	19,60%	29,20%	32,40%	38,20%
Capacitat discriminant per al punt de tall p = P95				
Persones				
Sensibilitat (IC 95%)	15,90% (14,86% - 17,01%)	27,75% (26,46% - 29,09%)	36,63% (35,22% - 38,06%)	48,37% (46,90% - 49,84%)
Especificitat (IC 95%)	97,06% (96,94% - 97,17%)	97,86% (97,76% - 97,96%)	96,66% (96,53% - 96,77%)	97,15% (97,04% - 97,26%)
Valor predictiu del resultat positiu (IC 95%)	21,64% (20,26% - 23,08%)	39,87% (38,16% - 41,61%)	35,88% (34,49% - 37,29%)	46,47% (45,04% - 47,91%)
Valor predictiu del resultat negatiu (IC 95%)	95,76% (95,63% - 95,89%)	96,37% (96,24% - 96,49%)	96,76% (96,64% - 96,88%)	97,36% (97,25% - 97,46%)
Quocient de probabilitat positiu (IC 95%)	5,41 (5,00 - 5,84)	12,98 (12,16 - 13,86)	10,95 (10,39 - 11,55)	17,00 (16,18 - 17,86)
Quocient de probabilitat negatiu (IC 95%)	0,87 (0,86 - 0,88)	0,74 (0,72 - 0,75)	0,66 (0,64 - 0,67)	0,53 (0,52 - 0,55)
Àrea sota la corba ROC (IC 95%)	0,807 (0,801 - 0,813)	0,858 (0,853 - 0,864)	0,879 (0,875 - 0,884)	0,897 (0,892 - 0,902)
Cost total				
Sensibilitat (IC 95%)	16,88% (16,87% - 16,89%)	34,29% (34,28% - 34,31%)	42,44% (42,42% - 42,46%)	52,42% (52,40% - 52,44%)
Especificitat (IC 95%)	92,64% (92,63% - 92,65%)	93,64% (93,63% - 93,65%)	89,58% (89,57% - 89,59%)	88,58% (88,57% - 88,59%)
Valor predictiu del resultat positiu (IC 95%)	66,04% (66,01% - 66,08%)	82,06% (82,03% - 82,08%)	77,55% (77,53% - 77,57%)	79,56% (79,54% - 79,58%)
Valor predictiu del resultat negatiu (IC 95%)	56,79% (56,77% - 56,80%)	62,69% (62,68% - 62,71%)	64,73% (64,71% - 64,74%)	68,70% (68,69% - 68,72%)
Quocient de probabilitat positiu (IC 95%)	2,29 (2,29 - 2,30)	5,39 (5,38 - 5,40)	4,07 (4,07 - 4,08)	4,59 (4,58 - 4,59)
Quocient de probabilitat negatiu (IC 95%)	0,90 (0,90 - 0,90)	0,70 (0,70 - 0,70)	0,64 (0,64 - 0,64)	0,54 (0,54 - 0,54)

Taula A9: Model concorrent aplicat a un àmbit extern a SSIBE

	Model validació en població SSIBE	Model validació en població ICS (ABS SF)
Predictors		
Grup d'edat	X	X
Sexe	X	X
ACRG3 (v.1.6)	X	X
Cost alt en receptes (> P95)	X	X
Hospitalització d'aguts	X	X
Medicació ambulatoria i dispensació hospitalària	X	X
Bondat d'ajust del model		
R quadrat de Nagelkerke (R2)	59,70%	
Capacitat discriminant per al punt de tall p = P95		
Persones		
Sensibilitat (IC 95%)	64,24% (62,84% - 65,62%)	60,51% (58,07% - 62,89%)
Especificitat (IC 95%)	98,12% (98,03% - 98,21%)	97,90% (97,73% - 98,06%)
Valor predictiu del resultat positiu (IC 95%)	64,24% (62,84% - 65,62%)	60,78% (58,34% - 63,16%)
Valor predictiu del resultat negatiu (IC 95%)	98,12% (98,03% - 98,21%)	97,88% (97,70% - 98,03%)
Quocient de probabilitat positiu (IC 95%)	34,14 (32,39 - 35,99)	28,80 (26,38 - 31,44)
Quocient de probabilitat negatiu (IC 95%)	0,36 (0,35 - 0,38)	0,40 (0,38 - 0,43)
Àrea sota la corba ROC (IC 95%)	0,957 (0,955 - 0,960)	0,947 (0,942 - 0,953)
Cost total		
Sensibilitat (IC 95%)	66,44% (66,43% - 66,46%)	60,57% (60,54% - 60,60%)
Especificitat (IC 95%)	90,08% (90,07% - 90,09%)	90,77% (90,76% - 90,79%)
Valor predictiu del resultat positiu (IC 95%)	87,64% (87,63% - 87,65%)	86,89% (86,87% - 86,92%)
Valor predictiu del resultat negatiu (IC 95%)	71,72% (71,71% - 71,74%)	69,50% (69,48% - 69,52%)
Quocient de probabilitat positiu (IC 95%)	6,70 (6,69 - 6,71)	6,56 (6,55 - 6,58)
Quocient de probabilitat negatiu (IC 95%)	0,37 (0,37 - 0,37)	0,43 (0,43 - 0,43)

Índex de taules i figures

Taules	Taula 1. Població inclosa en l'estudi16
	Taula 2. Distribució de la població resident a les ABS gestionades per SSIBE (any 2006)23
	Taula 3. Descripció del cost sanitari dels anys 2006 i 200724
	Taula 4. Classificació dels pacients segons el nivell de cost dels anys 2006 i 200725
	Taula 5. Descripció dels components de cost farmacèutic l'any 2006.26
	Taula 6. Despesa de medicació hospitalària de dispensació ambulatoria (MHDA), 200626
	Taula 7. Agrupació de pacients segons el cost sanitari en diferents anys i models predictius.....27
	Taula 8. Comparació dels sistemes d'agrupació de pacients ACRG3 i ACG28
	Taula 9. Sensibilitat i valor predictiu del resultat positiu (VPP) per als diferents models31
	Taula 10. Valor de l'àrea sota la corba (AUC) dels diferents models desenvolupats32
Figures	Figura 1. Representació gràfica dels grups de població dels models.....30
	Figura 2. <i>Odds ratio</i> (OR) del model 4 per a les variables edat, cost alt de farmàcia (receptes), hospitalització i MHDA33
	Figura 3. <i>Odds ratio</i> (OR) del model 4 per a la variable morbiditat (ACRG3).....34

Acrònims

Acrònim	Descripció
AIAQS	Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut
CRG	grups de risc clínic (clinical risk groups)
ACRG1	Agrupació de CRG nivell 1
ACRG2	Agrupació de CRG nivell 2
ACRG3	Agrupació de CRG nivell 3
SSIBE	Serveis de Salut Integrats Baix Empordà
CABE	Consorci Assistència del Baix Empordà
ABS	àrea bàsica de salut
CatSalut	Servei Català de la Salut
ICS	Institut Català de la Salut
CIM-9-CM	Classificació Internacional de Malalties 9a revisió Modificació Clínica
CMBD	Conjunt mínim bàsic de dades
EUA	Estats Units d'Amèrica
EAP	equip d'atenció primària
MHDA	medicació hospitalària de dispensació ambulatoria
MISAPP	metodologia d'implantació, seguiment i avaluació de projectes prioritàries
VPP	valor predictiu del resultat positiu
APS	atenció primària de salut

Bibliografia

- Ash AS, Schwartz M. Evaluating the performance of risk-adjustment methods: dichotomous measures. A: Iezzoni LI, editor. Risk adjustments for measuring health care outcomes. Ann Arbor: Health Administration Press; 1994:313-46.
- Ash AS, Ellis RP, Pope GC, Ayanian JZ, Bates DW, Burstin H et al. Using diagnoses to describe populations and predict costs. Health Care Financ Rev. 2000;21(3):7-28.
- Ash AS, Zhao Y, Ellis RP, Schlein Kramer M. Finding future high-cost cases: comparing prior cost versus diagnosis-base methods. Health Serv Res. 2001;36(6):194-206.
- Ash AS, Shwartz M. Evaluating the performance of risk-adjustment methods: dicotomous measures. A: Iezzoni LI, editor. Risk adjustment for measuring health care outcomes. Ann Arbor: Health Administration Press: 1994.
- Averill RF, Goldfield NI, Eisenlander J. Development and evaluation of clinical risk groups. Final Report to the National Institutes of Standards and Technology, US Department of Commerce; 1999.
- Axelrod RC, Vogel D. Predictive Modeling in Health Plans. Dis Manage Health Outcomes. 2003;11(12):779-87.
- Coderch J. Serveis de Salut Integrats Baix Empordà: elementos clave en la evolución del hospital a la organización integrada. A: Ibern P. Integración asistencial: fundamentos, experiencias y vías de avance. Barcelona: Ed. Masson; 2006:139-86.
- Cousins MS, Shickle LM, Bander JA. An Introduction to Predictive Modeling for Disease Management Risk Stratification. Disease Management 2002. Set;5(3):157-67. doi:10.1089/109350702760301448.
- Curry N, Billings J, Darin B, Bixon J, Williams M, Wennberg D. Predictive risk Project. Literature Review; 2005. Disponible a: www.kingsfund.org.uk/document.rm?id=6196.
- Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Atenció proactiva en un model d'atenció integrada per pacients crònics en situació de complexitat en el marc del pla d'innovació d'atenció primària i salut comunitària. Document de treball. Versió del 25 de gener de 2010.
- Eddy D. Bringing Health Economic Modeling to the 21st Century. Value Health. 2006;9(3):168-78.
- 3M Health Information System. Clinical Risk Groups. Definitions Manual.
- Fleishman JA, Cohen JW. Using information on clinical conditions to predict high-cost patients. Health Serv Res. 2010;45(2):532-52.
- Forrest CB, Lemke KW, Bodycombe DP, Weiner JP. Medication, Diagnostic, and Cost Information as Predictors of High-Risk Patients in Need of Care Management. Am J Manag Care. 2009;15(1):41-8.
- Hughes AS, Averill RF, Eisenhander J, Goldfield NI, Muldoon J, Neff JM et al. Clinical Risk Groups (CRGs): a classification system for risk-adjusted capitation-based payment and health care management. Med Care. 2004;42(1):81-90.

- Ibern P, Inoriza JM. La despesa farmacèutica segons morbiditat. A: Estudis d'Economia de la Salut. vol. I, cap. 5. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2006.
- Ibern P, Inoriza JM, Carreras M, Vall-Ilosera L, Coderch J, García-Goñi M. La concentración del gasto sanitario y la morbilidad en una organización sanitaria integrada. Gac Sanit 2007;21(supl. 1):9-61.
- Inoriza JM, Coderch J, Carreras M, Vall-Ilosera L, García-Goñi M, Lisbona JM et al. La medida de la morbilidad atendida en una organización sanitaria integrada. Gac Sanit. 2009;23(1):29-37.
- Inoriza JM, Coderch-Lassaletta J, Carreras J, Vall-Ilosera L, Lisbona JM, Ibern P et al. La despesa sanitària segons morbiditat. A. Estudis d'Economia de la Salut, vol. II, cap. 3. Generalitat de Catalunya, 2008.
- Inoriza JM, Coderch-Lassaletta J, Carreras J, Vall-Ilosera L, Lisbona JM, Ibern P et al. La despesa sanitària poblacional segons la morbiditat atesa. A: Estudis d'Economia de la Salut. vol. III, cap. 2. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2010.
- Meenan RT, O'Keefe-Rosetti C, Hornbrook MC, Bachman DJ, Fishman PA, Hurtado AV. The sensitivity and specificity of forecasting high-cost users of medical care. Med Care. 1999;37(8):815-23.
- King's Fund. Case Finding Algorithms for Patients at Risk of Re-hospitalisation: PARR1 and PARR2. Londres: The King's Fund. Disponible a: http://www.kingsfund.org.uk/health_topics/patients_at_risk/index.html.
- Meenan RT, Goodman MJ, Fishman PA, Hornbrook MC, O'Keefe-Rosetti C, Bachman DJ. Using risk-adjustment models to identify high-cost risks. Med Care 2003;41(11):1301-12.
- Meldon SW, Mion LC, Palmer RM, Drew BL, Connor JT, Lewicki LJ et al. A brief risk-stratification tool to predict repeat emergency department visits and hospitalizations in older patients discharged from the emergency department. Acad Emerg Med 2003;10(3):224-32.
- National Services Scotland. SPARRA: Scottish Patients At Risk of Readmission and Admission, 2006. Disponible a: www.isdscotland.org/isd/files/SPARRA_Report.pdf.
- Neff JM, Sharp VL, Muldoon J, Graham J, Myers K. Profile of medical charges for children by health status group and severity level in a Washington State Health Plan. Health Serv Res. 2004;39(1):73-89.
- Nuño R. Buenas prácticas en gestión sanitaria: el caso Kaiser Permanente. Rev Adm Sanit. 2007;5(2):283-92.
- Porter M, Kellogg M. Kaiser Permanente: an integrated health care experience. Revista de Innovación Sanitaria y Atención Integrada 2008;1(1):art. 5. Disponible a: <http://pub.bsalut.net/risai/vol1/iss1/5>.

Rajmil L, López-Aguilà S. Desenvolupament d'un model predictiu d'ingressos i reingressos hospitalaris no programats a Catalunya. Barcelona: Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques. Servei Català de la Salut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2010.

Rector TS, Wickstrom SL, Shah M, Greenlee N, Rheault P, Rogowski J et al. Specificity and sensitivity of claims-based algorithms for identifying members of Medicare+Choice health plans that have chronic medical conditions. Health Serv Res. 2004;39(6):1839-57.

Tremblay M. Predictive Health: Policy for predictive modelling and long-term health conditions; 2005. Disponible a: http://www.tremblay-consulting.biz/?page_id=122.

Tsai CL, Clark S, Sullivan AF, Camargo CA. Development and validation of a risk-adjustment tool in acute asthma. Health Serv Res 2009;44(5):1701-17.

Verisk Health White paper. Performance of risk adjustment and predictive models; 2009. Disponible a: <http://www.veriskhealth.com/whitepaper-and-research/performance-risk-adjustment-and-predictive-models>.

Weiner JP. Predictive Modeling and Risk Measurement: Paradigms, Potential and Pitfalls. Chicago: Predictive Modeling Sponsored by the National BlueCross/BlueShield Association; 2003. Disponible a: <http://www.acg.ihsph.edu/ACGDocuments/Weiner-BCBS-PredictiveModeling-2-6-03.pdf>

Weir S, Aweh G, Clark RE. Case Selection for a Medicaid Chronic Care Management Program. Health Care Financ Rev 2008;30(1):61-74.

Winkelman R, Mehmud SA. Comparative Analysis of Claims-Based Tools for Health Risk Assessment. Society of Actuaries Sponsored Research Project; abril de 2007.

Zhao Y, Ellis RP, Ash AS, Calabrese D, Ayanian JZ, Slaughter JP et al. Measuring population health risks using inpatient diagnoses and outpatient pharmacy data. Health Serv Res. 2001;36(6):180-93.

Zhao Y, Ash AS, Haughton J, McMillan B. Identifying future high-cost cases through predictive modeling. Disease Management & Health Outcomes 2003;11(6):389-97.

