

## ORIGINAL

Recibido: 4 de agosto de 2016  
Aceptado: 13 de septiembre de 2016  
Publicado: 26 de septiembre de 2016

## Evaluación de tres sistemas de ajuste de riesgo como predictores del consumo de medicamentos y productos sanitarios en unidades polivalentes de hospitalización

Ana María Mera Flores (1), Sebastián del Busto Bonifaz (2) y José Luis Bernal Sobrino (3).

(1) Área de suministros. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid. España.

(2) Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

(3) Servicio de Sistemas de Información y Control de Gestión. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### RESUMEN

**Fundamentos:** El uso de medicamentos y productos sanitarios constituye un componente significativo del gasto sanitario, vinculado con la calidad de la atención y la asignación eficiente de los recursos. Este estudio tuvo por objetivo evaluar en tres sistemas de ajuste de riesgos la capacidad predictiva del consumo de medicamentos y productos sanitarios de los sujetos ingresados en unidades polivalentes de hospitalización.

**Métodos:** Estudio de los consumos de las unidades polivalentes de hospitalización del Hospital de Fuenlabrada entre 2010 y 2013, utilizando información de las aplicaciones de farmacia y suministros y el Conjunto Mínimo de Datos Básicos. Se ajustaron modelos de regresión lineal para el índice de Comorbilidad de Charlson (ICH) y el peso medio de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico All Patients (AP-GRD) y All Patients Refined (APR\_GRD), cada uno de ellos corregidos por el número de estancias.

**Resultados:** Se comprobó la existencia de correlación estadísticamente significativa entre los consumos anuales y los predictores considerados (los coeficientes de Pearson fueron  $r=0,879$  para ICH;  $r=0,622$  para AP-GRD, y  $r=0,514$  para APR-GRD;  $p<0,01$ ). ICH corregido por el número de estancias fue la variable que mejor ajuste presentó para la transformación logarítmica de los consumos ( $\hat{R}^2=0,863$ ;  $p<0,001$ ).

**Conclusiones:** La mayor capacidad predictiva del índice de comorbilidad de Charlson indica que el consumo de recursos depende más de la presencia concurrente de patología que de la complejidad de la casuística estimada para grupos isoconsumo, aun cuando se considere la gravedad o se corrija la complejidad resultante por la duración del episodio.

**Palabras clave:** Utilización de medicamentos, Equipos y suministros de hospitales, Hospital, Productos sanitarios, Consumos, Comorbilidad, Grupos relacionados por el diagnóstico, Pacientes ingresados, Unidades de enfermería.

### Correspondencia

Ana María Mera Flores  
Hospital Universitario de Fuenlabrada  
Camino del Molino, 2  
28942 Fuenlabrada  
Madrid  
anamaria.mera@salud.madrid.org

### ABSTRACT

## Assessment of Three Risk Adjustment Systems as Predictors of the Consumption of Medicines and Medical Supplies at Polyvalent Hospitalization Units. Spain

**Background:** The use of medicines and medical supplies is a significant component of health expenditure, linked to healthcare quality and efficient resource allocation. This study aimed to evaluate three risk adjustment systems predictive power of the consumption of medicines and medical supplies at polyvalent hospitalization units (PHU).

**Methods:** This is an observational, retrospective study of the resources utilization in PHU between 2010 and 2013. We fitted linear regression models and evaluated their goodness of fit for three different predictors: Charlson Comorbidity Index (CCI), All Patients DRG (AP-DRG) and All Patients Refined DRG (APR-DRG) relative weights, and each one of them corrected by the length of stay. We analyzed hospitalization episodes included in the Minimum Basic Data Set (MBDS) from Fuenlabrada University Hospital. Data about the use of medicines and medical supplies were obtained from pharmacy and supply chain management information systems.

**Results:** Significant correlation was found between the annual consumption and the predictors considered ( $r=0,879$  for CCI;  $r=0,622$  for AP-DRG and  $r=0,514$  for APR-DRG;  $p<0,01$ ). The CCI corrected by length of stay was the variable that best fit presented ( $\hat{R}^2=0,863$ ;  $p<0,001$ ).

**Conclusions:** The best predictive ability of CCI indicates that resource utilization depends more of the concurrent presence of additional pathology than the case mix calculated for iso-resource groups.

**Key words:** Drug utilization, Equipment and supplies, Materials management, hospital, Inpatients, Risk adjustment, Nursing station, Comorbidity, Diagnosis related groups. Management information systems

Cita sugerida: María Mera Flores A, del Busto Bonifaz S, Bernal Sobrino JL. Evaluación de tres sistemas de ajuste de riesgo como predictores del consumo de medicamentos y productos sanitarios en unidades polivalentes de hospitalización. Rev Esp Salud Pública. 2016; Vol. 90; 26 de septiembre e1-e10.

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento progresivo de la población, los crecientes avances diagnósticos y terapéuticos junto a una mayor educación sanitaria son algunos de los factores que incrementan el uso de los recursos sanitarios<sup>(1,2)</sup>. En este contexto, la prescripción de medicamentos y la utilización de los productos sanitarios, conforme a las recomendaciones que traslada la evidencia científica a la práctica clínica, constituyen un componente significativo del gasto total del sistema sanitario español<sup>(3)</sup>. Por ello, cada vez resulta más necesario identificar las razones que explican las variaciones de su uso y predecir el importe de los consumos correspondientes, con independencia de que incluyan componentes como los precios unitarios relativos y los costes de transacción, que poco tienen que ver con las condiciones clínicas de los pacientes que determinan la adecuación de la indicación.

Con este propósito pueden resultar de utilidad tanto los sistemas de clasificación de pacientes, que identifican grupos clínicamente asimilables en cuanto a la complejidad y severidad de su patología así como homogéneos en cuanto a su consumo de recursos, como los índices desarrollados para valorar la comorbilidad<sup>(4,5,6)</sup>, que según se ha demostrado, influye significativamente en diferentes resultados de la atención hospitalaria, como la duración de la estancia y las complicaciones<sup>(7)</sup>, la discapacidad<sup>(8)</sup>, los resultados quirúrgicos<sup>(9)</sup>, el consumo de recursos<sup>(9,10,11)</sup>, la mortalidad en diferentes ventanas temporales y tipos de pacientes<sup>(7,12,13)</sup>, su estado funcional y calidad de vida<sup>(7,10,14)</sup> o los reingresos<sup>(15,16)</sup>.

Entre los sistemas de clasificación de pacientes se ha generalizado el uso de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD)<sup>(17,18,19,20)</sup>, que agrupan episodios clínicos en función de la edad y el sexo del paciente, sus diagnósticos principales y secundarios y procedimientos y circunstancias al alta. Sobre todo resulta útil su versión *All Patient-GRD* (AP-GRD), una extensión de los GRD básicos diseñada para incluir poblaciones

no contempladas inicialmente (VIH, neonatos o politraumatizados)<sup>(21)</sup> y la *All Patient Refined-GRD* (APR-GRD), que subdivide cada grupo en cuatro subclases determinadas fundamentalmente por los diagnósticos secundarios que reflejan la severidad, en lugar de desagregar, por edad y complicaciones o comorbilidad como las versiones anteriores. Además introduce el riesgo de mortalidad estratificado también en cuatro niveles<sup>(22,23)</sup>.

Entre los índices que valoran la coorbilidad, el Índice de Charlson (ICH)(12) es, sin duda, el indicador más ampliamente utilizado como variable de ajuste en distintos modelos pronósticos<sup>(24)</sup>.

Aunque responden a enfoques conceptuales diferentes, ambas aproximaciones presentan la ventaja de estar construidas a partir de la información disponible en bases de datos administrativas, siendo más factibles y menos costosas que otras fuentes alternativas que utilizan registros clínicos específicamente diseñados, tradicionalmente basados en la revisión de historias clínicas, encuestas de resultados percibidos por pacientes o censos de población. Aunque también tienen importantes limitaciones, que van desde la ausencia de variables relevantes y el registro retrospectivo hasta la variabilidad de la calidad de la codificación y las dificultades legales existentes para la combinación de registros<sup>(25,26)</sup>.

El objetivo de este estudio fue evaluar en tres sistemas de ajuste de riesgos la capacidad predictiva del consumo de medicamentos y productos sanitarios de los sujetos ingresados en unidades polivalentes de hospitalización (UPH).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo observacional del importe de los consumos de medicamentos y productos sanitarios registrados en las UPHA del Hospital Universitario de Fuenlabrada entre 2010 y 2013, periodo que por su amplitud se consideró suficientemente representativo para evitar posibles factores

de confusión derivados efectos estacionales. Para la identificación de las UPHA, siguiendo la definición de la serie de documentos de estándares y recomendaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI), se consideraron únicamente las unidades en las que se atendió a pacientes con procesos agudos o crónicos agudizados que, estando hospitalizados por procesos médicos o quirúrgicos, no requirieron soporte respiratorio avanzado o básico ni soporte a uno o más órganos o sistemas<sup>(27)</sup>.

**Fuentes de información.** Los importes de los consumos de productos sanitarios se obtuvieron de la aplicación informática utilizada en el hospital como soporte para la gestión de suministros, que dio cobertura a todas las UPH con un sistema de almacenamiento con reposición automática<sup>(28,29)</sup>. Se dispuso de información detallada de los productos incluidos en cada entrega a partir de los albaranes registrados en la aplicación de suministros, sin que resultase factible la imputación a paciente por lo que se trabajó con el importe agregado de los consumos de cada UPH y se calcularon los respectivos importes anuales.

Los importes de los consumos de medicamentos se obtuvieron de la aplicación informática utilizada en el hospital como soporte para la gestión del sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias (SDMDU)<sup>(30,31)</sup>, que está implantado en todas las UPHA. Aunque se disponía de información detallada de las dosis prescritas y administradas de cada principio activo a cada paciente ingresado, a fin de manejar magnitudes homogéneas con las disponibles para el consumo de productos sanitarios se trabajó con el importe agregado por paciente y día, que se imputó a la UPHA en la que tuvo lugar la administración y, finalmente, se calcularon los respectivos importes anuales.

La información necesaria para determinar los predictores analizados se obtuvo en su totalidad del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), bien mediante la utilización de los agrupadores de AP-GRD y APR-GRD,

que asignan a cada episodio de hospitalización un AP-GRD o un APR-GRD, respectivamente, y su nivel de severidad y riesgo de mortalidad, así como sus pesos medios, o bien seleccionando la edad del paciente y los códigos de diagnósticos de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, con Modificaciones Clínicas (CIE-9-MC) correspondientes a las enfermedades contempladas en el ICH y calculando el valor individual correspondiente a cada episodio.

La información necesaria para relacionar los valores individuales de los predictores con las UPHA en las que cada paciente estuvo ingresado (datos administrativos de estancias e ingresos) se obtuvo de la aplicación informática utilizada en el hospital como soporte para la gestión de pacientes, integrada con la aplicación de soporte para la gestión del SDMDU<sup>(32)</sup> y la Historia Clínica Electrónica (HCE). Aparte del CMBD no se utilizó ninguna otra información clínica extraída de la HCE.

En este estudio se excluyeron las altas sin codificar, que no estaban en el CMBD, así como todos los episodios o partes de ellos correspondientes a pacientes ingresados en unidades de cuidados críticos (unidad de cuidados intensivos, reanimación postquirúrgica y unidad de neonatos) y pediatría, cuyos perfiles de consumo podían considerarse *a priori* diferentes, así como en las UPHA que únicamente se utilizaron de forma esporádica durante el periodo analizado.

**Variables del estudio.** Se consideraron como variables dependientes los importes anuales de los consumos de medicamentos (CM) y productos sanitarios (CPS) de las UPH y la suma de ambos, consumos totales (CT=CM + CPS) y como variables independientes o predictores el ICH, el peso medio de los AP-GRD (PMAP-GRD) y el peso medio de los APR-GRD (PMAPR-GRD). Además, como existe una relación evidente entre la duración de cada episodio (estancias) y el consumo de medicamentos y productos sanitarios, se construyeron tres variables indepen-

dientes adicionales definidas como el producto de cada una de las tres inicialmente consideradas por el número de estancias (EICH, EPMAP-GRD y EAPR-GRD, respectivamente).

**Análisis estadístico.** Se realizó un análisis descriptivo de las variables estudiadas, incluyendo medias y desviaciones estándar. Para determinar la correlación existente entre los importes de los consumos de medicamentos y productos sanitarios de las UPHA y las diferentes variables independientes estudiadas, se utilizó el test de correlación de Pearson y regresión lineal simple cuando se trabajó con una variable (ICH, PMAP-GRD, PMAPR-GRD, EICH, EPMAP-GRD y EPMAPR-GRD) o regresión lineal múltiple cuando se utilizaron combinaciones de ellas (EICH+EPMAP-GRD, EICH+EPMAPR-GRD, EPMAP-GRD+EPMAPR-GRD y EPMAP-GRD+EICH+EPMAPR-GRD).

La bondad del ajuste se determinó a través del valor coeficiente de determinación corregido ( $\bar{R}^2$ ). Para cada coeficiente  $\beta$  se calcularon los valores de la t de Student para determinar su significación estadística. Se contrastaron las asunciones de independencia, normalidad, homocedasticidad y ausencia de multicolinealidad. En todos los casos, valores de  $p < 0,01$  se consideraron estadísticamente significativos. Todos los análisis estadísticos se realizaron con SPSS versión 15.0.

## RESULTADOS

El importe total de los consumos de medicamentos de las 9 UPH consideradas durante los 4 años estudiados fue de 7.594.952 € (13,5% del consumo total de medicamentos del hospi-

tal, incluidos los medicamentos de dispensación ambulatoria) y, el de los consumos de productos sanitarios fue de 1.889.805,28 € (4,42% del consumo total de productos sanitarios del hospital). Durante este periodo, se atendieron en dichas unidades 60.260 episodios de hospitalización, correspondientes a 39.745 pacientes distintos, con una media de 1,52 episodios por paciente. La casuística de la patología atendida resultó agrupada en 602 AP-GRD diferentes y 968 APR-GRD, con unos pesos medios de 1,4994 y 0,9843, respectivamente. El ICH promedio fue 2,66. Las características descriptivas de las variables estudiadas se muestran en la **tabla 1**.

Se comprobó la existencia de correlación entre el importe del consumo de medicamentos y las variables independientes individualmente consideradas ( $r=0,850$  para ICH;  $r=0,560$  para AP-GRD y  $r=0,448$  para APR-GRD;  $p < 0,01$ ). Los modelos de regresión lineal simple ajustados (**tabla 2**) presentaron bajos coeficientes de determinación, excepto para las variables independientes ICH y EICH (ambas con  $\bar{R}^2 > 0,72$ ), pero hubo autocorrelación en todos los casos. La correlación fue mayor para el importe de los consumos de los productos sanitarios ( $r=0,915$  para ICH;  $r=0,855$  para AP-GRD, y  $r=0,782$  para APR-GRD;  $p < 0,01$ ) correspondiendo el coeficiente de determinación más bajo a PMAPR-GRD, con clara autocorrelación, y los más altos, respectivamente, a EPMAPR-GRD, EICH, ICH y EPMAP-GRD (con  $\bar{R}^2 > 0,79$ ). Considerando los importes de los consumos totales, la correlación con las variables independientes fue  $r=0,850$  para ICH;  $r=0,560$  para AP-GRD, y  $r=0,448$  para APR-GRD ( $p < 0,01$ ). La variable que mejor ajuste presentó fue EICH, sin problemas de autocorrelación, aunque el diagrama de dispersión de los pronósticos y re-

**Tabla 1**  
**Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas**

	CM	CPS	CT	ICH	PMAP-GRD	PMAPR-GRD
Media	210.971	52.495	263.465	4.454	2.510	1.648
Desviación típica	126.731	25.484	149.027	2.536	1.198	795
Rango	426.310	74.544	491.048	7.197	3.935	2.597
Máximo	474.525	82.839	552.219	7.569	4.310	2.887

CM: Consumo de medicamentos; CPS: Consumo de productos sanitarios; CT: consumo total; ICH: Índice de comorbilidad de Charlson; PMAP-GRD: Peso medio AP-GRD; PMAPR-GRD: Peso medio APR-GRD. Datos acumulados por UEH y año. Cosumos expresados en €.

**Tabla 2**  
**Resultados de los modelos de regresión lineal simple**

Variable dependiente	Variable independiente	$\beta$	t	Significación	$\bar{R}^2$	DW
CM	Constante	62.211,410	1,492	0,145	0,314	0,479
	PMAP-GRD	59,263	3,942	0,000		
	Constante	21.852,780	0,947	0,350	0,722	0,884
	ICH	42,456	9,396	0,000		
	Constante	93.394,750	2,094	0,044	0,200	0,473
	PMAPRGRD	71,351	2,919	0,006		
	Constante	56.093,940	1,897	0,006	0,519	0,76
	EPMAP-GRD	0,006	6,057	0,000		
	Constante	51.606,960	2,850	0,007	0,770	1,386
	EICH	0,004	10,682	0,000		
Constante	67.877,460	2,074	0,046	0,427	0,673	
EPMAPR-GRD	0,009	5,033	0,000			
CPS	Constante	6.849,750	1,303	0,201	0,730	0,534
	PMAP-GRD	18,184	9,594	0,000		
	Constante	11.531,970	3,252	0,003	0,838	1,415
	ICH	9,196	13,247	0,000		
	Constante	11.179,440	1,789	0,082	0,612	0,438
	PMAPRGRD	25,072	7,323	0,000		
	Constante	12.655,070	3,802	0,001	0,849	1,425
	EPMAP-GRD	0,002	13,843	0,000		
	Constante	19.140,080	6,193	0,000	0,835	1,332
	EICH	0,001	13,102	0,000		
Constante	13.237,720	3,361	0,002	0,795	1,155	
EPMAPR-GRD	0,003	11,475	0,000			
CT	Constante	69.061,160	1,49	0,145	0,387	0,450
	PMAP-GRD	77,448	4,636	0,000		
	Constante	33.384,000	1,361	0,183	0,773	0,970
	ICH	51,652	10,753	0,000		
	Constante	104.574,200	2,079	0,045	0,265	0,441
	PMAPRGRD	9,423	3,498	0,001		
	Constante	68.749,010	2,15	0,039	0,593	0,792
	EPMAP-GRD	0,008	7,042	0,000		
	Constante	70.747,000	3,698	0,001	0,815	1,529
	EICH	0,004	12,23	0,000		
Constante	81.115,180	2,259	0,030	0,501	0,688	
EPMAPR-GRD	0,012	5,848	0,000			
logCT	Constante	4,924	148,100	0,000	0,863	1,679
	EICH	9,25* $e^{-9}$	14,865	0,000		

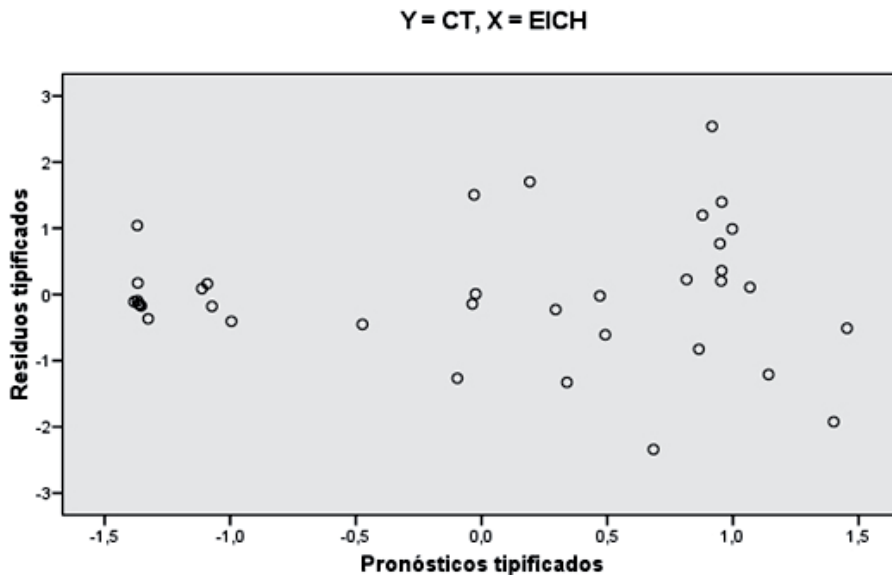
CM: Consumo de medicamentos; CPS: Consumo de productos sanitarios; CT: Consumo total; logCT: Transformación logarítmica de CT; PMAP-GRD: Peso medio AP-GRD; ICH: Índice de comorbilidad de Charlson; PMAPR-GRD: Peso medio APR-GRD. EPMAP-GRD: Estancia por peso medio AP-GRD; EICH: Estancia por índice de comorbilidad de Charlson; EPMAPR-GRD: Estancia por peso medio APR-GRD;  $\beta$ : coeficientes de correlación parcial; t: Estadístico t de Student; Significación: nivel de significación de t;  $\bar{R}^2$ : Coeficiente de determinación corregido; DW: Estadístico de Durbin Watson.

siduos tipificados (figura 1) delató la presencia de varianzas heterogéneas (heterocedasticidad), que se resolvió con la transformación logarítmica de CT (logCT), mejorando el ajuste con  $\bar{R}^2=0,863$  (figura 2).

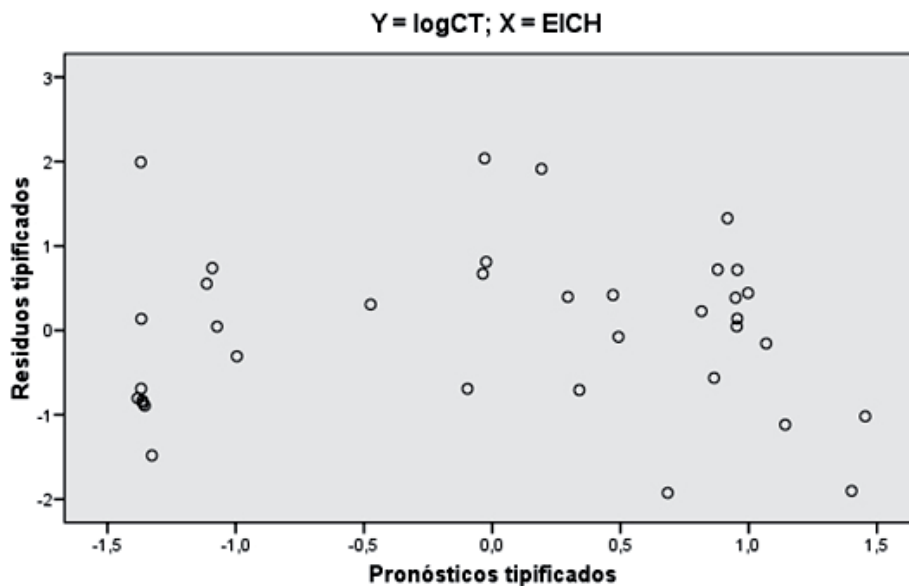
En los modelos de regresión lineal múltiple (tabla 3), considerando el resultado obtenido para el factor de intolerancia de la varianza (FIV), se detectó la existencia de colinealidad elevada entre EPMAP-GRD y EPMAPR-GRD (FIV=71,747) y entre EPMAP-GRD, EICH y EPMAPR-GRD (FIV=456,680; 28,973 y

288,654 respectivamente), combinaciones que, en consecuencia, se descartaron. Para el importe de los consumos totales, el mejor ajuste se encontró para EICH y EPMAPR-GRD ( $\bar{R}^2=0,842$ ) que, según el resultado del estadístico de Durbin-Watson satisfizo las hipótesis de homocedasticidad y ausencia de multicolinealidad, pero resultó peor que el obtenido mediante regresión lineal simple utilizando únicamente EICH. En este caso la transformación logarítmica de CT no mejoró los resultados porque el coeficiente de EPMAPR-GRD no resultó estadísticamente significativo ( $p=0,679$ ).

**Figura 1**  
**Diagrama de dispersión de los residuos y pronósticos tipificados del modelo de regresión lineal simple ( $Y = CT$ ;  $X = EICH$ )**



**Figura 2**  
**Diagrama de dispersión de los residuos y pronósticos tipificados del modelo de regresión lineal simple ( $Y = \log CT$ ;  $X = EICH$ )**



**Tabla 3**  
**Resultados de los modelos de regresión lineal múltiple**

Variable dependiente	Variable independiente	$\beta$	t	Significación	$\bar{R}^2$	DW	FIV		
CM	Constante	83.122,160	4,630	0,000	0,834	1,877			
	EPMAPR-GRD	-0,006	-3,563	0,001			7,201		
	EICH	0,006	7,922	0,000			7,201		
	CM	Constante	80.563,030	4,033	0,000	0,794	1,355		
		EPMAPR-GRD	0,046	7,675	0,000			71,747	
		EPMAPR-GRD	-0,063		0,000			71,747	
		CM	Constante	84.130,030	4,74	0,000	0,838	1,852	
			EICH	0,006	9,154	0,000			4,552
			EPMAPR-GRD	-0,008	-3,714	0,001			4,552
CPS	Constante		14.172,140	4,501	0,000	0,874	1,693		
	EPMAPR-GRD		0,001	3,203	0,003			7,201	
	EICH		0,000	2,535	0,016			7,201	
	CPS	Constante	14.532,320	4,934	0,000	0,889	1,570		
		EPMAPR-GRD	0,005	5,312	0,000			71,747	
		EPMAPR-GRD	-0,005	-3,457	0,002			71,747	
		CPS	Constante	14.608,920	4,519	0,000	0,867	1,691	
			EICH	0,000	4,240	0,000			4,552
			EPMAPR-GRD	0,001	2,841	0,008			4,552
CT	Constante		97.294,300	4,806	0,000	0,838	1,835		
	EPMAPR-GRD		-0,005	-2,661	0,012			7,201	
	EICH		0,007	7,418	0,000			7,201	
	CT	Constante	95.095,350	4,377	0,000	0,824	1,35		
		EPMAPR-GRD	0,051	7,777	0,000			71,747	
		EPMAPR-GRD	-0,068	-6,578	0,000			71,747	
		CT	Constante	98.738,960	4,932	0,000	0,851	1,818	
			EICH	0,006	8,800	0,000			4,552
			EPMAPR-GRD	-0,007	-2,834	0,008			4,552
CM	Constante		83.871,570	4,680	0,000	0,840	1,794		
	EPMAPR-GRD		0,008	0,619	0,540			456,680	
	EICH		0,005	3,026	0,005			28,973	
	EPMAPR-GRD	-0,018	-1,076	0,290	288,654				
CPS	Constante	14.427,540	4,839	0,000	0,891	1,510			
	EPMAPR-GRD	0,006	2,613	0,014			456,680		
	EICH	0,000	-0,576	0,569			28,973		
	EPMAPR-GRD	-0,006	-2,205	0,035			288,654		
CT	Constante	98.299,110	4,900	0,000	0,855	1,730			
	EPMAPR-GRD	0,014	0,942	0,353			456,680		
	EICH	0,005	2,618	0,013			28,973		
	EPMAPR-GRD	-0,024	-1,289	0,206			288,654		

CM: Consumo de medicamentos; CPS: Consumo de productos sanitarios; CT: Consumo total; logCT: Transformación logarítmica de CT; PMAP-GRD: Peso medio AP-GRD; ICH: Índice de comorbilidad de Charlson; PMAPR-GRD: Peso medio APR-GRD. EPMA-GRD: Estancia por peso medio AP-GRD; EICH: Estancia el índice de comorbilidad de Charlson; EPMA-GRD: Estancia por peso medio APR-GRD; V.depen: Variable dependiente; V. indep: Variable independiente;  $\beta$ : coeficientes de correlación parcial; t: Estadístico t de Student; Sig.: Nivel de significación de t; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación corregido; DW: Estadístico de Durbin Watson. FIV: Factor de inflación de la varianza.

## DISCUSIÓN

Este trabajo muestra que existe correlación entre el importe del consumo de medicamentos de las UPH y la complejidad de la patología de los pacientes ingresados en estas unidades, así como una correlación aún mayor entre el importe de los consumos de productos sanitarios y dicha complejidad. La correlación detectada se mantiene cuando se considera la suma de ambos importes, mejorando sustancialmente los estadísticos habitualmente utilizados para contrastar las hipótesis del modelo de regresión lineal.

El ICH corregido por la duración del episodio, medida en días de estancia en las UPH, es el predictor que, considerando todos los resultados, mejor explica la variable dependiente (CT) o, con mayor precisión, la transformación logarítmica de la variable dependiente (logCT), necesaria para corregir la presencia de varianzas de los residuos heterogéneas. Cualquier otro de los predictores analizados, basados en el peso medio de AP-GRD y APR-GRD, incluidas sus respectivas correcciones por la duración del episodio y cualquiera de sus combinaciones posibles, presentan peores ajustes o problemas

de especificación que aconsejan descartar los modelos correspondientes.

Estos resultados son, en principio, compatibles con los que previamente han relacionado la comorbilidad con el consumo de recursos<sup>(9,11)</sup>, si bien en este tipo de trabajos se suele aproximar el consumo de recursos por el número de episodios de atención o la duración de los mismos, que es una estrategia diferente de la que aquí se ha seguido. Desde otra perspectiva, los sistemas de clasificación de pacientes basados en la familia GRD se han utilizado, por ejemplo, para estudiar la variabilidad en el uso de medicamentos dentro de un único grupo o de un número reducido de ellos, en un único hospital, de forma puntual<sup>(33)</sup>, o a través de estudios sistemáticos, continuos y de carácter multicéntrico, mediante comparaciones con patrones de referencia previamente establecidos a fin de identificar desviaciones susceptibles de mejora<sup>(34,35,36)</sup>.

A nuestro juicio, la mayor capacidad predictiva del ICH frente a los sistemas de ajuste de riesgo basados en GRD indica que el consumo de recursos en las UPHA, en especial el de productos sanitarios, depende más de la presencia concurrente de diagnósticos secundarios y, aunque este aspecto no ha sido analizado, probablemente de las condiciones clínicas de los pacientes, que del consumo de recursos estimado para la totalidad del episodio (AP-GRD), aun cuando se considere la gravedad (APR-GRD) o se corrija la complejidad resultante por la duración del episodio.

Se sabe que la utilización de APR-GRD reduce prácticamente a la mitad la complejidad (peso medio) de un hospital en comparación con la obtenida si se agrupan los mismos episodios con AP-GRD, así como que el paso de un agrupador a otro puede cambiar significativamente la complejidad relativa, tanto por variación en la aportación de la de cada patología como por las diferencias en la distribución de la severidad de los APR-GRD, de forma que es posible que episodios con el mismo peso en AP-GRD tengan pesos dife-

rentes en APR-GRD<sup>(37,38)</sup>. Desde este punto de vista, el peor ajuste con APR-GRD encontrado en nuestro estudio podría deberse a que los cambios en la severidad identificados con este agrupador correspondieron, en realidad, a cambios efectivos en el consumo de medicamentos y productos sanitarios.

El elevado peso que tienen los costes fijos sobre los costes totales en el proceso asistencial característico del hospital, incluso el desplazamiento, cada vez más acusado, de las modalidades asistenciales hacia la atención ambulatoria, ya sea en régimen de consultas externas, de hospitalización de día o de cirugía mayor ambulatoria, pueden explicar que los costes variables analizados se asocien mejor con la comorbilidad que con los pesos relativos de grupos isoconsumo en cuya determinación, cualquiera que sea la versión de GRD, se consideran los costes totales de los pacientes hospitalizados.

Finalmente, cabe resaltar que las principales limitaciones de este trabajo se deben a que se trata de un estudio retrospectivo y a que buena parte de la información utilizada proceda del CMBD, si bien la utilización de bases de datos administrativas para estimar resultados en servicios de salud ha sido ampliamente validada mediante su comparación con bases de datos clínicas<sup>(39,40,41)</sup>.

Los resultados de este trabajo sugieren a nuestro entender que, dada la alta correlación encontrada, la proporción de los costes variables que la comorbilidad no explica debe ser necesariamente pequeña. Puesto que cabe esperar que la comorbilidad, como principal exponente de las necesidades clínicas de los pacientes es, precisamente, el factor que determina el consumo de los recursos analizados, ello vendría a corroborar la importancia de la utilización de herramientas de gestión que, como el SDMDU y el almacenamiento de productos sanitarios con reposición automática, contribuyan a racionalizar el proceso asistencial y a mejorar la seguridad de los pacientes. En este sentido, resultaría de interés investigar si, en realidad, este margen sería di-



ferente en el caso de que estas herramientas no se hubieran utilizado. Sin embargo este análisis no se ha podido abordar en el Hospital Universitario de Fuenlabrada porque se ha dispuesto de ellas prácticamente desde su puesta en funcionamiento.

En conclusión, en cuanto a la evaluación de los tres sistemas de ajuste de riesgos estudiados se puede decir que la mayor capacidad predictiva del ICH indica que el consumo de recursos depende más de la comorbilidad que de la complejidad de la casuística, aun cuando se considere la gravedad o se corrija la complejidad resultante por la duración del episodio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sicras-Mainar A, Navarro-Artieda R, Ruiz-Torrejon A, Prados-Torres A. Influencia de la comorbilidad crónica sobre el coste sanitario. *Cartas científicas Med Clin (Barc)*. 2011; 138: 179-80.
2. World Health Organization. *The World Health Report 2002: Reducing risk, promoting healthy life*. Geneva: World Health Organization; 2002.
3. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2015. (consultado 04.05.2016). Disponible en <http://www.mssi.gob.es>
4. Feinstein AR. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic diseases. *J Chronic Diseases*. 1970;23:455-69.
5. Fabbri, E., Zoli, M., Gonzalez-Fieire, M. et al, Aging and multimorbidity: new tasks, priorities, and frontiers for integrated gerontological and clinical research. *J Am Med Dir Assoc*. 2015;16:640-647.
6. Martinez NI, Gaminde I. Índices de comorbilidad y multimorbilidad en el paciente anciano. *Med Clin (Barc)*. 2011;136(10):441-446.
7. Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol*. 1992;45:613-9.
8. Fried LP, Bandeen-Roche K, Kasper JD, Guralnik JM. Association of comorbidity with disability in older women: The Women's Health and Aging Study. *J Clin Epidemiol*. 1999;52:27-37.
9. Wolff JL, Starfield B, Anderson G. Prevalence, expenditures and complications of multiple chronic conditions in the elderly. *Arch Intern Med*. 2002;162:2269-76.
10. McPhail SM. Multimorbidity in chronic disease: impact on health care resources and costs. *Risk Manag Healthc Policy*. 2016;9:143-156.
11. Gijzen R, Hoeymans N, Schellevis FG, Ruwaard D, Sartiano WA, van den Bos GA. Causes and consequences of comorbidity: A review. *J Clin Epidemiol*. 2001;54:661-74.
12. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chron Dis*. 1987;40:373-83.
13. Tooth L, Hockey R, Byles J, Dobson A. Weighted multimorbidity indexes predicted mortality, health service use, and health-related quality of life in older women. *J Clin Epidemiol*. 2008;61:151-9.
14. Linn BS, Linn MW, Gurel L. Cumulative illness rating scale. *J Am Geriatr Soc*. 1968;16:622-8.
15. Peiró S, Libroero J, Benages Martínez A. Factores asociados al reingreso hospitalario urgente en patología digestiva y hepatobiliar. *Med Clin (Barc)*. 1996; 107:4-13.
16. Kumar A, Karmarkar AM, Graham JE, Resnik L, Tan A, Deutsch A, Ottenbacher KJ. Comorbidity Indices Versus Function as Potential Predictors of 30-Day Readmission in Older Patients Following Postacute Rehabilitation. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016 Aug 4. pii: glw148. [Epub ahead of print]
17. Fetter RB, Shin Y, Freeman JL, Averil RF, Thomson JD. Case mix definition by Diagnosis-Related Groups. *Med Care*. 1980;18 (Supl):1.
18. Vladeck BC. Medical Hospital Payment by Diagnosis-Related Groups. *Ann Intern Med* 1984;100:576-91.
19. Goldfield N. The evolution of diagnosis-related groups (DRGs): from its beginnings in case-mix and resource use theory, to its implementation for payment and now for its current utilization for quality within and outside the hospital. *Qual Manag Health Care* 2010;19:3-16.
20. Hopfe M, Stucki G, Marshall R, Twomey CD, Üstün TB, Prodinge B. Capturing patients' needs in casemix: a systematic literature review on the value of adding functioning information in reimbursement systems. *BMC Health Serv Res*. 2015;16:40.
21. 3M. All Patients Diagnosis Related Groups Definitions Manual version 23.0. Wallingford: 3M Health Information Systems; 2005.
22. 3M Health Information Systems (2007). All-Patient Refined Diagnosis Related Groups (APR-DRGs) Methodology Overview, version 24, 2007. (consultado 10.09.2016). Disponible en: <https://www.hcup-us.ahrq.gov/db/nation/nis/APR-DRGsV20MethodologyOverviewandBibliography.pdf>

23. Quinn K. After the revolution: DRGs at age 30. *Ann Intern Med.* March 18, 2014; 160 (6): 426-9.
24. Almagro P, Cabrera FJ, Diez J, et al; Working Group on COPD, Spanish Society of Internal Medicine. Comorbidities and short-term prognosis in patients hospitalized for acute exacerbation of COPD: the EPOC en Servicios de medicina interna (ESMI) study. *Chest.* 2012;142(5): 1126–1133.
25. Peiró S. Los mejores hospitales. Entre la necesidad de información comparativa y la confusión. *Rev Calidad Asistencial* 2001;16:119-130.
26. Sherer EA, Fisher DA, Barnd J, Jackson GL, Provenzale D, Haggstrom DA. The accuracy and completeness for receipt of colorectal cancer care using Veterans Health Administration administrative data. *BMC Health Serv Res.* 2016;16:50.
27. Palanca Sánchez I, González Cabezas L, Elola Somoza J, Agra Valera Y, Bernal Sobrino JL, Gómez González B, Paniagua Caparrós JL, Unidad de enfermería en hospitalización polivalente de agudos. Estándares y recomendaciones. Madrid. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2010. (consultado 12.09.2016). Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UEH.pdf>
28. Mera A, Baena P, Martín G. Resultados de la implantación de un sistema de distribución y almacenamiento en el punto de consumo mediante doble cajetín. En VIII Jornadas de Gestión y Evaluación de costes sanitarios. Libro de Comunicaciones. Salamanca, 2006. (consultado 10.09.2016). Disponible en: <http://www.fundacionsigno.com/bazar.php>
29. Aguilar-Escobar, V.G., Bourque, S., Godino-Gallego, N. Hospital Kanban system implementation: Evaluating satisfaction of nursing personnel. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa.* 2015; 21: 101–110.
30. Insalud. Guía de gestión de los servicios de farmacia hospitalaria. Madrid: Instituto Nacional de la Salud; 1997. (consultado: 12.09.2016). Disponible en: <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/insalud/guiagestionsf.pdf>
31. Oldland AR, Golightly LK, May SK, Barber GR, Stolpman NM. Electronic Inventory Systems and Barcode Technology: Impact on Pharmacy Technical Accuracy and Error Liability. *Hosp Pharm.* 2015;50(1):34-41.
32. Sedano FF, Cuadrado MT, Clemente YC, Balazote, PS, Cano DM, Viejo MR. Patient summary and medicines reconciliation: application of the ISO/CEN EN 13606 standard in clinical practice. *Stud Health Technol Inform.* 2011; 166, 189-196.
33. Gomila MG, Brumós IG, Broto ML, Rodríguez AT, Grau PP. Estudio del consumo de medicamentos por GRD en pacientes con lesión medular. *Farm Hosp.* 2003; 27.(3): 150-158.
34. Heerey A, McGowan B, Ryan M, and Barry M. Microcosting versus DRGs in the provision of cost estimates for use in pharmacoeconomic evaluation. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2002;2 (1): 29-33.
35. Alerany Pardo C, Blanco Serrano B, Estaún Díaz E, López Briz E, Monterde Junyent J, Montero Pardillo M, Montojo Guillén C, Montoro Ronsano JB, Moriel Sánchez MC, Napal Lecumberri V, Vilaseca Tomás A. Evaluación del programa informático GRDOSIS® como herramienta de análisis de la utilización de medicamentos por GRD. *Farm Hosp.* 2003;27 (3): 150-158.
36. Monterde J, Tomás E, Del Llano J, Ibern P, Alemany C, Arias L et al. EPIMED: Optimización del uso del medicamento. Premios Profesor Barea a la Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios (6.ª ed). Madrid: Fundación Signo; 2008.p. 149-156.
37. IASIST. De AP-GRD a APR-GRD: implicaciones en la complejidad de los hospitales. (consultado 12.09.16). Disponible en: <http://www.iasist.com.es/es/2183/De-AP-GRD-a-APR-GRD-implicaciones-en-la-complejidad-de-los-hospitales>
38. Zlotnik A, Cuchi MA, Pérez Pérez MC, Lifting the weight of a diagnosis-related groups family change: a comparison between refined and non-refined DRG systems for top-down cost accounting and efficiency indicators. *Health Inf Manag J.* 2015; 44 (2): 12-19.
39. Krumholz HM, Brindis RG, Brush JE, Cohen DJ, Epstein AJ, Furie K et al. Standards for statistical models used for public reporting of health outcomes: an American Heart Association scientific statement from the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Writing Group. *Circulation.* 2006;113: 456-62.
40. Krumholz HM, Wang Y, Matterna JA, Wang Y, Han LF, Ingber MJ, et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with an acute myocardial infarction. *Circulation.* 2006;113:1683-92.
41. Horwitz LI, Partovian C, Lin Z et al. Development and use of an administrative claims measure for profiling hospital-wide performance on 30-day unplanned readmission. *Ann Intern Med.* 2014 Nov 18;161(10 Suppl):S66-75.