

**Implementación de criterios de Beers en pacientes con atención domiciliaria mayores de 75 años polimedcados y la identificación de las reacciones cruzadas**

**Beers criteria implementation in home care elderly polymedicated patients over 75 years and the identification of cross-reactions**

Javier González-Rodríguez, Jorge David Betancur-Vivas, Laura Alejandra Pantoja-Cleves.

**Correspondencia:**

Laura Alejandra Pantoja, calle Av. el dorado n 68 b 85 piso 6

Teléfono: 3176468870-3105856469- 4012121 ext. 16630.

[lauracleves@hotmail.com.co](mailto:lauracleves@hotmail.com.co)

**Contribución de los autores:**

Jorge David Betancur Vivas, Laura Alejandra Pantoja Cleves, Javier González:

Concepción y diseño.

Jorge David Betancur Vivas, Laura Alejandra Pantoja Cleves, Consolidación,

análisis e interpretación de datos.

Jorge David Betancur Vivas, Laura Alejandra Pantoja Cleves, Javier González:

marco conceptual

Todos los autores participaron en la revisión crítica del documento y en la escritura

del manuscrito.

Evaluadores nacionales.

Diego Cardona. Universidad EAN.

Correo: diego.cardona@urosario.edu.co.

Flor Nancy Diaz. Universidad Católica De Colombia.

Correo: fndiazp@gmail.com

Dedsy Yajaira Berbesí. Universidad Ces Medellín.

Correo: dberbesi@ces.edu.co

Hernán Garcia. Universidad Ces Medellín.

hgarcia@ces.edu.co

Evaluadores internacionales.

Heberto Priego, Universidad autónoma de Tabasco México.

Correo: Priego@ujat3.ujat.mx

Enrique Mu, Universidad De Pittsburg.

Correo: Muex@carlow.edu

David Vivas, Universidad Politécnica De Valencia.

Correo: dvivas@upv.es

Luis Verde, Universidad IFE De España.

Correo: Contacto.frd@cergas.es

**Introducción:** El incremento de la población geriátrica es una realidad a nivel mundial y con esto los modelos de atención domiciliaria toman gran relevancia para dar respuesta a las diferentes patologías que requieran su seguimiento. Se ha evidenciado que en dicho seguimiento, el fenómeno de la polimedicación se presenta con frecuencia, con el riesgo de generar efectos cruzados y reacciones adversas que incrementan el deterioro clínico de los pacientes.

**Objetivo:** Determinar los posibles efectos cruzados de la Polimedicación no pertinente en pacientes mayores de 75 años con hipertensión arterial más enfermedad neurodegenerativa en atención domiciliaria de una EPS del régimen contributivo en Bogotá, con base en los criterios de Beers.

**Materiales y métodos:** Análisis de tipo cuantitativo no experimental de cohorte transversal correlacionar, regresión lineal y segmentación con metodología de clúster.

Estudio realizado con población del programa de atención domiciliaria de pacientes crónicos mayores de 75 años de una EPS de más 1.600.000 afiliados, pertenecientes al régimen contributivo en Bogotá.

**Resultados:**

Los pacientes de la población en estudio, en promedio tienen 2.7 diagnósticos y entre 3 y 13 medicamentos formulados, de los cuales 1.7 medicamentos resultan en polimedicación no pertinente. Esto genera un riesgo de presentar 2.6 efectos cruzados.

La cantidad de medicamentos no pertinentes explica el 61% de la variabilidad de la cantidad de efectos cruzados que tenga el paciente. Existe relación estadísticamente significativa entre la cantidad total de medicamentos y la

cantidad de efectos cruzados. Por el incremento de un medicamento no pertinente en el paciente, en promedio su riesgo de padecer efectos cruzados aumenta en 1.52.

En el análisis de clúster se encontró que el número de diagnósticos no resulta determinante ya que se comporta similar en todos los grupos. Se puede concluir que la cantidad total de medicamentos aumenta la cantidad de medicamentos no pertinentes y a su vez la cantidad de efectos cruzados

**Conclusiones:** El presente estudio permitió establecer que: la cantidad de medicamentos no pertinentes explica el 61% de la variabilidad del riesgo de efectos cruzados del paciente por medio de un índice de Pearson del 61.5%. Así mismo demostró que al momento de suministrar un medicamento no pertinente en los pacientes, se incrementa el riesgo en 1.52 veces de presentar efectos cruzados.

Dentro de la segmentación de clúster resulta llamativo el clúster 3 con un promedio de 6.8 efectos cruzados por paciente con la particularidad de tener en promedio 2.6 medicamentos no pertinentes por paciente.

**Palabras claves:** criterios de Beers, polimedicación, población geriátrica, efectos cruzados, reacción adversa a medicamentos, atención domiciliaria.

**Introduction:** The increase in the geriatric population is a reality worldwide and with this, home care models take great relevance to answer to different pathologies that require monitoring. It has been shown that in such monitoring, the phenomenon of polypharmacy happens frequently, with the risk of generating cross-effects and adverse reactions that increase the clinical deterioration of patients.

**Objective:** To determine the possible cross-effects of irrelevant polymedication in patients over 75 years with hypertension and neurodegenerative disease in a home care model in a health promoter of contributive regime in Bogota, based on the Beers criteria.

**Materials and Methods:** A non-experimental quantitative analysis of cross-sectional, correlational with regression analysis.

Study of the home care population program for chronic patients over 75 years in a health promoter of more than 1,600,000 members, belonging to the contributive regime in Bogota.

**Results:** Patients of the present study on average have 2.7 diagnoses and between 3 and 13 prescribed drugs from which 1.7 are irrelevant polypharmacy.

This issue generates a risk of presenting 2.6 cross-effects.

The amount of irrelevant drugs explains 61% of the variability of the amount of cross-effects that the patient has. There were statistically significant relationship between the total amount of drugs and the number cross-effects. By the increase of irrelevant drug in the patient, on average the risk of cross-media effects increases by 1.52.

In the cluster analysis, we found that the number of diagnoses is not decisive as it behaves similar in all groups. It can be concluded that the total amount of drug increases the amount of non-relevant drugs and in turn the amount of cross-effects.

**Conclusions:** This study established that the amount of irrelevant polymedication explains 61% of variability risk of cross-effects patient, through a Pearson index of 61.5%.

Also I showed that when providing an irrelevant polymedication in patients, the risk is increased by 1.52 times to present cross-effects.

In segmentation clusters, cluster 3 is striking with an average of 6.8 per patient cross-effects, with the particularity of having an average of 2.6 irrelevant polymedication per patient.

**Keywords:** Beers criteria, polypharmacy, geriatric population, cross- reactions, adverse drug reaction, home care.

La población geriátrica ha incrementado en las últimas décadas; para los próximos cincuenta años se proyecta un dramático envejecimiento de la población, lo que significa una mayor porción de la población de edad avanzada. Cohen (1) prevé que para el 2050 las personas mayores de 60 años tendrán un incremento de más del doble al 21.4%. Para el 2050 se estima que habrá 3.2 personas mayores de 60 años por cada niño de 4 años de edad (1). La transición demográfica ya no es exclusiva de los países desarrollados; este acelerado proceso de envejecimiento de la población ha traído consecuencias como: incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas, multimorbilidad, aumento en el consumo de múltiples fármacos y problemas relacionados con los mismos (2).

Con este incremento de la población geriátrica, existen factores propios que se deben tener en cuenta durante la atención en salud y las prescripciones de medicamentos para dicha población. En primer lugar, se encuentran los factores propios del proceso de envejecimiento en donde la pérdida de agua corporal aumenta la necesidad de reducir las dosis de medicamentos hidrosolubles. La disminución de la masa corporal magra causa aumento en la grasa corporal, lo que resulta en una mayor duración de los fármacos liposolubles en el organismo (3, p313), produciendo acumulación en el tejido adiposo, incrementando la vida media del medicamento en el plasma, su tiempo de acción, y por ende el riesgo de efectos adversos (4). Las variaciones de respuesta de los medicamentos pueden depender de la distribución de la molécula del fármaco en el individuo o en factores que afecten el metabolismo en los mismos medicamentos (5).

Estas condiciones deben ser tomadas en cuenta por el personal prescriptor en salud para evitar exponer a los pacientes a riesgos que se sumen a los ya

inherentes de sus enfermedades de base. Según Heintz y Buchholz (3) éste fenómeno ha implicado ajustes en las dosis de medicación adecuadas para los adultos mayores.

En segundo lugar, se encuentran factores externos al paciente como son la globalización y el desarrollo acelerado en las últimas décadas, los cuales han incrementado los malos hábitos en el estilo de vida de las personas.

Probablemente en algunos niveles socioeconómicos se presenta mayor dificultad para asumir una adecuada atención a la responsabilidad en el autocuidado para llevar una vida saludable.

Esta falta de interés en hábitos saludables ha provocado una mayor exposición de las personas a los factores de riesgo que favorecen el desarrollo de enfermedades (p. ej., consumo de tabaco, mala alimentación, falta de ejercicio), y como consecuencia se está produciendo un aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas (6).

Las enfermedades crónicas son prevalentes en la población en estudio, cerca del 80 % de los adultos mayores tienen una condición crónica y por lo menos la mitad, al menos dos. Estas condiciones incluyen: enfermedad coronaria, hipertensión, diabetes entre otras y comúnmente requieren múltiples medicaciones para su manejo (7).

Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (8 p1) afirma que la carga y la amenaza mundial de las enfermedades no transmisibles constituyen uno de los principales obstáculos para el desarrollo en el siglo XXI. Esto ha generado que los sistemas de salud pongan su mirada en estrategias de contención para subsanar un mal prevenible, generando campañas de atención primaria en salud y

estrategias de atención de las enfermedades para evitar que éstas lleguen a ser crónicas.

Por su parte, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (9) evidencia que: para el período 2006–2015, se calculó que la pérdida acumulativa del PIB causada por las cardiopatías, los accidentes cerebro vasculares y la diabetes fue de 13.540 millones de dólares en cuatro países de la Región: Argentina, Brasil, Colombia y México. Asociado a estos altos costos económicos, se suma la gran cantidad de medicamentos que son usados para la intervención de dichas enfermedades. La Organización Mundial de la Salud - OMS (10) inicialmente definió la polifarmacia como la administración simultánea de 2 o más fármacos, en un periodo de 240 días o más (11). Se tiene como umbral para la polifarmacia entre 2 a 10 medicamentos, aunque dicho número aún no ha sido definido (12).

Según Rollanson y Vogt (13) la incidencia de la combinación de medicamentos es mucho más prevalente en la población geriátrica, debido a que se deben manejar de forma simultánea múltiples patologías. Muchas causas pueden estar asociadas al inadecuado manejo que se le proporciona a las enfermedades crónicas con relación a la polifarmacia, por ejemplo aquellas asociadas al personal de la salud y a los pacientes. Está demostrado que el número de medicamentos prescritos incrementa con el número de médicos visitados por los pacientes. Muchos médicos no preguntan a los pacientes acerca de los medicamentos completos que ellos toman y no revisan regularmente la lista de medicación para evaluar aquellos que pueden ser retirados. Así, los síntomas que pueden estar asociados a reacciones adversas de medicamentos son fácilmente atribuidos a nuevas enfermedades (13). Esto demuestra que uno de los focos principales de

intervención es la identificación oportuna de las prescripciones potencialmente inapropiadas, entendidas como: sobre prescripción, baja prescripción y la no prescripción, en el ámbito hospitalario y de atención primaria con el fin de evitar una de las causas de los efectos adversos a medicamentos (14).

La OMS (15) refiere que en el momento en que el personal médico adquiere malos hábitos en la prescripción de los medicamentos y aprende de sus maestros clínicos la transcripción de fórmulas y no el ordenamiento objetivo y específico con base en la patología de los pacientes; los tratamientos en la mayoría de los casos se vuelven inefectivos y muy inseguros, ya que pueden ocasionar la exacerbación o prolongamiento de la enfermedad. La presencia de varias enfermedades y dolencias lleva en ocasiones a una prescripción excesiva por parte del médico o a una automedicación por el paciente, con un elevado número de fármacos, lo que se denomina polifarmacia (16).

Los pacientes también pueden ser agentes precursores de polifarmacia. Rollason y Vogt (13 p4) refieren que características demográficas como: la edad avanzada, la procedencia rural y la baja educación son factores que incrementan el riesgo de la polifarmacia. En la población geriátrica, la automedicación y el fácil acceso a los medicamentos de venta libre han provocado que se ingieran medicamentos usados por amigos y familiares bajo la creencia de que cada enfermedad debe ser tratada por una pastilla. Este uso desmedido de medicamentos no pertinentes para tratar las enfermedades crónicas ha causado consecuencias importantes en los adultos mayores, entendidas como efectos cruzados. Shah y Hajjar (7 p175) afirman: la polifarmacia aumenta el riesgo de reacciones adversas en un 13% (con

el uso de dos medicamentos), 58% (con cinco medicamentos) y el uso de siete o más medicamentos aumenta aún más el riesgo de reacciones adversas a un 82%. Según (7), estos efectos cruzados, asociados a la reacción adversa a medicamentos y a la interacción fármaco-fármaco, producen consecuencias en los pacientes geriátricos como son: deterioro cognitivo y delirio. Los medicamentos más comunes asociados con el delirio son los opiáceos, benzodiazepinas y los anticolinérgicos. Del mismo modo, las clases de fármacos que pueden exacerbar la demencia son por ejemplo: las benzodiazepinas, anticonvulsivantes y fármacos anticolinérgicos tales como antidepresivos tricíclicos (7).

De la misma manera, de la interacción fármaco-fármaco, vista comúnmente en la población geriátrica se pueden presentar efectos secundarios tales como la hipotensión aditiva, sedación o efectos anticolinérgicos (17).

Sumado a esto, se encuentran las condiciones geriátricas propias de la edad avanzada que pueden incrementar el riesgo de empeorar dichas patologías con el consumo de medicación no apropiada. Los profesionales en geriatría por lo general se refieren a los síndromes geriátricos como la definición de las condiciones clínicas típicamente observadas en poblaciones de mayor edad.

Dentro de estas se encuentran: el delirio, las caídas, la fragilidad, los mareos, el síncope y la incontinencia urinaria (18).

De los síndromes anteriores, las caídas han evidenciado que generan un aumento en la morbilidad y la mortalidad. Infortunadamente, muchos medicamentos son conocidos por aumentar el riesgo de caídas (7). Éstas representan más del 80 % de las admisiones hospitalarias relacionadas con lesiones en las personas mayores de 65 años (19). Por su parte, la Sociedad Americana de Geriatría (20)

refiere que los medicamentos potencialmente inapropiados, se continúan prescribiendo en los pacientes más vulnerables y adultos como primera línea de tratamiento, aun teniendo de frente la evidencia de malos resultados por el uso de estos medicamentos potencialmente inapropiados.

Teniendo en cuenta los riesgos asociados a la polifarmacia, se han generado una serie de lineamientos entre los que se encuentran los criterios de Beers que permiten evidenciar los problemas relacionados con la Polimedición y sus efectos adversos en pacientes adultos (20). Además, la aplicación de los criterios de Beers permite identificar el uso de Medicamentos potencialmente inapropiados lo que permite establecer planes de intervención para disminuir los costos relacionados con los medicamentos y minimizar los problemas relacionados con los medicamentos (21).

Dichos criterios estudian cincuenta y tres medicamentos o clases de medicamentos que se dividen en tres categorías. 1. Medicamentos potencialmente inapropiados y clases que se deben evitar en los adultos mayores. 2.

Medicamentos potencialmente inapropiados y clases que se deben evitar en los adultos mayores con ciertas enfermedades y síndromes que los medicamentos mencionados pueden exacerbar. 3. Medicamentos que deben ser utilizados con precaución en los adultos mayores. Las intenciones de los criterios incluyen la mejora de la selección de los medicamentos recetados por los médicos y pacientes, la evaluación de los patrones de consumo de medicamentos dentro de las poblaciones, la educación a los médicos y pacientes sobre el uso adecuado de medicamentos, y la evaluación de la salud en los resultados y la calidad de la atención (20).

En Colombia, existen disposiciones legales, que dan un marco normativo al buen ejercicio de la medicina y que buscan evitar poner en riesgo la vida del paciente por el uso de la polifarmacia y la prescripción inadecuada de medicamentos. Con base en la ley 23 , el Congreso de la Republica de Colombia (22) afirma: el médico no exigirá al paciente exámenes innecesarios, ni lo someterá a tratamientos médicos o quirúrgicos que no se justifiquen.

Asimismo, el actuar del personal de salud, no debe colocar al paciente frente a riesgos no justificados, y siempre debe existir el consentimiento por parte del paciente para aplicar tratamientos que puedan afectar su estado físico o psíquico (22).

La prevalencia de la polifarmacia en adultos mayores es alta y ha sido documentada. Esta ha sido evaluada en diferentes ámbitos usando múltiples criterios de medición y análisis. En el año 2007, en la ciudad de Bogotá se realizó un estudio en un hospital de primer nivel acerca de la medicación potencialmente inapropiada. Los resultados mostraron que el 71,9% de los pacientes estaban polimedcados y según los criterios de Beers 21,5 % de los pacientes recibieron Medicamentos Potencialmente Inapropiados. Los grupos de medicamentos más frecuentemente prescritos fueron con acción sobre el sistema cardiovascular, el tracto alimentario, el metabolismo y el sistema músculo esquelético (23).

En el año 2008, se realizó un estudio en Irlanda acerca de la prescripción inapropiada en la población geriátrica con enfermedades agudas con base en los criterios de Beers. Mediante un método prospectivo y un estudio observacional de 597 admisiones agudas consecutivas, se registraron los diagnósticos y la medicación con la que venía el paciente aplicando dichos criterios. Los resultados

mostraron que el promedio de medicamentos por paciente fue de 5. La prescripción inapropiada se produjo en el 32% de los pacientes (n = 191). Cuarenta y nueve por ciento de los pacientes con prescripciones inadecuadas fueron admitidos con efectos adversos de los medicamentos inapropiados. Los pacientes que tomaban más de 5 medicamentos eran más propensos a recibir una medicación inapropiada que aquellos que tenían una cifra inferior (24).

Entre el año 2009 al 2011, se realizó un estudio retrospectivo en Corea en donde se tomó una muestra de 523.811 pacientes mayores de 65 años. Este estudio confirmó que las prescripciones potencialmente inapropiadas son comunes en la población de adultos mayores en Corea. Un total de 80,96 % de los pacientes fueron prescritos por lo menos con un medicamento potencialmente inapropiado, de su diagnóstico o condición de acuerdo a los criterios de Beers de 2012. El estudio mostró que la clase de medicamentos más prescritos fueron los antihistamínicos de primera generación con propiedades anticolinérgicas (52,33%), los medicamentos para el dolor (43,04%) y las benzodiazepinas (42,53%) (25).

En el año 2014, en España se realizó un estudio acerca de la prescripción potencialmente inapropiada en mayores de 65 años en un centro de salud de atención primaria. El estudio se realizó en un período de 6 meses, con doscientos cuarenta y siete pacientes con edades mayores o iguales a 65 años identificados mediante aleatorización simple, que acudieron a consultas médicas entre dos o más veces durante el periodo de estudio.

Este estudio concluyó que la prescripción inapropiada en adultos mayores es frecuente y es común la prescripción benzodiazepinas de vida media larga, así

mismo evidencia casos de pacientes diabéticos con factores de riesgo cardiovascular en los que se omiten las estatinas para su tratamiento. Estas cifras evidencian que la polimedicación juega un papel importante en la Prescripción Potencialmente Inapropiada (26).

El objetivo de este estudio es determinar las reacciones cruzadas en los pacientes con atención domiciliaria mayores de 75 años polimedicados, mediante la implementación de los criterios de Beers.

### **Materiales y métodos.**

Se realizó un estudio cuantitativo no experimental transversal.

La EPS estudiada cuenta con un programa de atención domiciliaria permanente que para la fecha del estudio contaba con 1589 pacientes, 143 pediátricos y 1446 adultos, de los pacientes adultos 1064 residen en la ciudad de Bogotá y el restante en otras ciudades o municipios, se tuvieron en cuenta pacientes adultos de la ciudad de Bogotá únicamente; 721 pacientes corresponden a edad mayor a 75 años, se obtuvo pacientes con edades entre 75 y 99 años con 87 años en promedio. De estos usuarios 31 no tenían valoración médica dado que los servicios que reciben son únicamente de enfermería domiciliaria por lo que excluyeron de la muestra. Se seleccionaron los pacientes con Hipertensión arterial y alguna enfermedad neurodegenerativa de este modo se obtuvo un total número de 400 pacientes. Una vez determinados los pacientes se recolectó una evolución clínica de cada paciente del periodo de enero a junio de 2015. La información de edad, diagnósticos y medicamentos se registró en una matriz de Excel.

Tras obtener la base de datos se seleccionaron los pacientes con formulación de más de tres medicamentos lo que arrojó una cantidad de 256 pacientes, es decir que 88% de los pacientes de la muestra estaban polimedificados. Para definir la pertinencia de los medicamentos se aplicaron los criterios de Beers a cada medicamento formulado y se registró en la matriz, para el análisis se tuvo en cuenta aquellos pacientes con por lo menos un medicamento no pertinente de este modo se identificaron 69 pacientes con formulación no pertinente.

Posteriormente se analizó la formulación de cada usuario identificando las posibles interacciones entre medicamentos mediante el software Medscape el cual permite identificar las posibles reacciones cruzadas por interacción entre varios medicamentos administrados simultáneamente; dado que pueden presentarse múltiples efectos cruzados se tuvo en cuenta el que se presentará con mayor frecuencia.

Allí se observó que los pacientes tienen entre 2 y 9 (ver cuadro 1) así mismo, que el número de medicamentos varía entre 3 y 13 con promedio de 6 medicamentos por paciente. Con relación a la formulación se estableció que cada paciente estudiado tiene en promedio 1.7 medicamentos no pertinentes, para esta muestra en promedio cada paciente estudiado está en riesgo de padecer en promedio 2.6 efectos cruzados y el riesgo puede aumentar hasta en 8 efectos cruzados en algunos casos.

Los medicamentos no pertinentes que interactúan con un mayor número de medicamentos son el asa (Ácido acetilsalicílico) y la quetiapina con 19 y 18 medicamentos respectivamente, lo que representa un riesgo importante teniendo

en cuenta que 50 de los 69 pacientes analizados tienen alguno o los dos medicamentos dentro de su formulación.

Para determinar la relación matemática entre variables se utilizaron tres metodologías estadísticas que permitieron concluir sobre las relaciones entre las variables de estudio las cuales son:

Análisis de correlaciones donde se construyó una matriz 4\*4 para determinar el grado de relación lineal entre pares de variables cuantificando la fuerza de la relación lineal por medio del cálculo del coeficiente de Pearson.

Análisis de regresión lineal simple donde se generó una ecuación para describir la relación estadística entre la variable regresora cantidad de medicamentos no pertinentes y la variable respuesta cantidad de efectos cruzados utilizando el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios, las variables definidas fueron cantidad total de medicamentos, cantidad de medicamentos no pertinentes, cantidad de diagnósticos y edad.

Finalmente se utilizó el análisis de clúster técnica de las K-means para determinar mediante un modelo estadístico la segmentación de la población y los individuos que hacen parte de cada uno de las aglomeraciones según variables que los hagan similares.

Para todos los modelos anteriores se evaluó la significancia y el grado de confiabilidad con un  $\alpha=0.05$ .

## **Resultados y discusión.**

Se observa que existen a la luz de los criterios de Beers para la población estudiada 18 medicamentos no pertinentes de los cuales el de mayor uso es la

aspirina seguido por la quetiapina que a su vez resultan ser los medicamentos que interactúan con un mayor número de fármacos, los efectos cruzados que se presentan en mayor proporción son: aumento de la sedación, aumento del potasio sérico y deterioro de la función renal, éstos representan un 46% de los efectos cruzados identificados: el aumento de la sedación lo genera en mayor medida la administración de quetiapina que como ya mencionamos no se haya pertinente para este grupo de pacientes, el aumento del potasio sérico se presenta en un 44% por la combinación de ASA con otros medicamentos así como el deterioro de la función renal que también se observa tras la combinación de ASA con otros medicamentos en un 76% la combinación de ASA con otros medicamentos. De este modo valdría la pena validar la indicación de estos medicamentos para pacientes adultos mayores en un análisis de cada caso para determinar si existen posibilidades terapéuticas diferentes que minimicen el riesgo para la salud.

Dentro del análisis estadístico realizado se observa que existe relación estadísticamente significativa entre la cantidad de efectos cruzados y la cantidad de medicamentos no pertinentes corresponde **61.5%**, es decir, la cantidad de medicamentos no pertinentes explica el 61% de la variabilidad del riesgo de efectos cruzados que tenga el paciente.

Por los resultados obtenidos en el análisis de correlación se consideró pertinente realizar un análisis de regresión simple donde se relaciona la variable dependiente (figura 3). Y: Cantidad de efectos cruzados. En función de la variable explicativa X: cantidad total de medicamentos no pertinentes. Ecuación:  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$ , (figura 4). Se observan que por el incremento de un medicamento no pertinente en

el paciente, en promedio su riesgo de presentar efectos cruzados aumenta en 1.52 veces, el  $R^2$  de la regresión con resultado de 0.37 indica que el ajuste de los puntos a la recta de la regresión es del 37% (Figura 5). De acuerdo a lo anterior es correcto inferir que de controlar la formulación de un medicamento no pertinente minimizaría el riesgo de presentar efectos cruzados, por lo que es recomendable que el personal médico conozca y aplique los criterios de Beers para la formulación de medicamentos y se adhiera a las guías especializadas para las patologías y población estudiada.

Con el fin de segmentar la población se realizó un análisis de clúster donde se encontraron cuatro categorías que agrupan los integrantes de la muestra por homogeneidad con las siguientes categorías Cantidad total de medicamentos

Cantidad de medicamentos no pertinentes, Cantidad de diagnósticos y

Edad. Al agrupar los pacientes por las características que los hacen homogéneas, el análisis de clúster arrojó 4 grupos donde el primer conglomerado agrupó con la distribución de acuerdo a figura 8. De los clúster obtenidos llama la atención el número 3 que agrupa los pacientes con número mayor de efectos cruzados que alcanza los 6.8 en promedio y que dista dramáticamente del clúster que sigue con 2.8, la característica principal de este grupo es el número de medicamentos no pertinentes el cual en promedio tiene 2.8 siendo el mayor de los demás clúster. Lo anterior nos confirmaría el impacto de un medicamento no pertinente en el riesgo para la salud del paciente, es recomendable realizar el estudio realizando la aplicación de otros criterios y la comparación con los criterios de Beers.

## **Conclusiones.**

En el presente estudio se permitió concluir que existe un riesgo importante de padecer efectos cruzados en pacientes con formulación de medicamentos no pertinentes, así mismo nos permite identificar que la formulación de ASA y quetiapina generan un riesgo importante en los pacientes por las múltiples interacciones que tienen con otros medicamentos, se concluye así, que es necesario validar la indicación de estos medicamentos y favorecer la búsqueda de otras opciones terapéuticas.

Podemos así mismo concluir a partir del análisis estadístico que entre más medicamentos formulados, sin tener en cuenta las recomendaciones de criterios internacionalmente aceptados como los de Beers, aumenta el riesgo de enfrentar al paciente a efectos cruzados deletéreos para su estado de salud.

Esta relación se evidencia a través del índice de Pearson obtenido el cual nos arrojó un porcentaje de relación del 61.5% es decir, la cantidad de medicamentos no pertinentes explica el 61% de la variabilidad del riesgo de efectos cruzados que tenga el paciente. Así mismo, demuestra una relación del 58% entre la cantidad total de medicamentos y cantidad de efectos cruzados que también resulta significativa y que orienta a determinar que si bien hay una relación directamente proporcional entre el número de medicamentos y efectos, esta relación resulta de mayor riesgo en la presencia de medicación no pertinente.

A partir del análisis de regresión lineal se demostró que al momento de suministrar un medicamento no pertinente en los pacientes podrán tener un riesgo de incrementado en 1.52 veces de presentar efectos cruzados.

Por medio de la categorización de la muestra a través de los clúster se evidenció que el clúster 3 es el que agrupa los pacientes con un promedio mayor de riesgo de efectos cruzados. La particularidad más representativa de este grupo es el número de medicamentos no pertinentes que es 2.6 por paciente y su participación en la muestra es del 12%. La cantidad de diagnósticos no representa resultados significativos dado que para todos los grupos el promedio de diagnósticos está alrededor de 3.

Con lo antes mencionado valdría la pena estudiar cuántos de estos riesgos potenciales se presentaron como desenlaces fatales en grupo estudiado posterior al suministro de los medicamentos potencialmente inapropiados.

Así mismo sería representativo la validación del presente estudio comparándolos con otros criterios internacionalmente estudiados diferentes a los criterios de Beers.

Es importante mencionar que cuando los pacientes son manejados por distintos especialistas y personal médico en general, con múltiples medicaciones, y sin la respectiva coordinación entre médicos para establecer los posibles riesgos de interacción medicamentosa que existe en la polimedición, en vez de reducir el riesgo en la salud de los pacientes, estaremos incrementando este mismo en un hecho que estaríamos denominando como iatrogenia médica.

**Agradecimientos**

A todas las personas que con sus aportes y experiencia contribuyeron a que este trabajo obtuviera los resultados esperados.

**Financiación**

Ninguna

**Conflicto de Interés**

Ninguno

## Referencias

1. Cohen J. Human Population: The Next Half Century. *Sciencemag* .2003 nov 14; 302: 1172–5. DOI: 10.1126/science.1088665
2. Casas-Vásquez P, Ortiz-Saavedra P, Penny-Montenegro E. Estrategias para optimizar el manejo farmacológico en el adulto mayor. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2016; 33(2):1–7. DOI:10.17843/rpmesp.2016.332.2153
3. Heintz P, Buchholz M. The Importance of Beers Criteria for Medication Assessment in Older Adults. *Crit Care Nurs Q*. 2015; 38(3):312–7. DOI:10.1097/CNQ.0000000000000072
4. Rodrigues-Ganassin A, De Matos V, Toffoli-Kadri M. Potentially inappropriate medication use in institutionalized older adults according to the beers criteria. *Brazilian J Pharm Sci*. 2014 oct-dic;50(4):827–38. DOI:10.1590/S1984-82502014000400018
5. Cardelli M, Marchegiani F, Corsonello A, Lattanzio F, Provinciali M. A review of pharmacogenetics of adverse drug reactions in elderly people. *Drug Saf*. 2012 ene;35(1):3–20. DOI: 10.1007/BF03319099
6. Alfaro-Lara E, Vega-Coca M, Galván-Banqueri M, Nieto-Martín M, Pérez-Guerrero C. Adecuación del tratamiento farmacológico en pacientes pluripatológicos. *Atención Primaria*. 2013 ene; 45(1): 6-20. DOI: 10.1016/j.aprim.2012.03.011
7. Shah B, Hajjar E. Polypharmacy, Adverse Drug Reactions, and Geriatric Syndromes. *Clin Geriatr Med*. 2012; 28(2):173–86. DOI: 10.1016/j.cger.2012.01.002

8. Organización de las Naciones Unidas Asamblea General [Sitio Virtual]. Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles. 2011; 49780:1–14. Disponible en: <http://www.un.org/es/ga/ncd/meeting2011>
9. Organización Panamericana de la Salud [Sitio Virtual]. La carga económica de las enfermedades no transmisibles en la región de las Américas. 2012;4. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=16158&Itemid](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=16158&Itemid)
10. Brahma D, Wahlang J, Marak M, Sangma M. Adverse drug reactions in the elderly. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*. 2013 abr-jun;4(2). 91-94. DOI: 10.4103/0976-500X.110872
11. Fulton MM, Allen ER. Polypharmacy in the elderly: a literature review. *J Am Acad Nurse Pract*. 2005 abr;17(4):123–32. DOI: 10.3109/13814780009069956
12. Hovstadius B, Petersson G. Factors Leading to Excessive Polypharmacy. *Clin Geriatr Med*. 2012;28(2):159–72. DOI: 10.1016/j.cger.2012.01.001
13. Rollason V, Vogt N. Reduction of Polypharmacy in the Elderly. *Drugs Aging*. 2003;20(11):817–32. DOI:10.2165/00002512-200320110-00003
14. Kydd A, Fleming A. What doctors need to know: Prescribing or not for the oldest old. *Maturitas*. 2016; 90:9–16. DOI:10.1016/j.maturitas.2016.05.003
15. Organización Mundial de la Salud [Sitio Virtual]. Guía de la buena prescripción. 1998; 1–116. Disponible en: <http://www.who.int/medicinedocs/pdf/h2991s/h2991s.pdf>

16. Serra-Urra M, Meliz J. Polifarmacia en el adulto mayor. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2013;12(1):142–51. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2013000100016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2013000100016)
17. Hayes BD, Klein-Schwartz W, Barrueto F. Polypharmacy and the Geriatric Patient. *Clin Geriatr Med*. 2007 May; 23(2):371–90. DOI:  
10.1016/j.cger.2007.01.002
18. Lattanzio F, Landi F, Bustacchini S, Abbatecola AM, Corica F, Pranno L, et al. Geriatric conditions and the risk of adverse drug reactions in older adults: A review. *Drug Saf*. 2012 Dic ; 35(1):55–61. DOI: 10.1007/BF03319103
19. Tamura BK, Bell CL, Inaba M, Masaki KH. Outcomes of Polypharmacy in Nursing Home Residents. *Clin Geriatr Med*. 2012; 28(2):217–36. DOI:  
10.1016/j.cger.2012.01.005
20. Panel de expertos. Updated Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. American Geriatrics Society. 2012; 2–5. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03923.x
21. Fick D, Cooper JW, Wade WE, Waller JL, Maclean R, Beers MH. Updating the Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *Arch Intern Med*. 2003;163(22):2716-2724. DOI:10.1001/archinte.163.22.2716.
22. Constitución Política de Colombia. Ley 23 de 1981. 1981; 1. Disponible en:  
[http://www.archivogeneral.gov.co/sites/all/themes/nevia/PDF/Transparencia/LEY\\_23\\_DE\\_1981.pdf](http://www.archivogeneral.gov.co/sites/all/themes/nevia/PDF/Transparencia/LEY_23_DE_1981.pdf)

23. Holguín-Hernández E, Orozco-Díaz JG. Medicación potencialmente inapropiada en ancianos en un hospital de primer nivel. *Rev Salud Pública*. 2010; 12(2):287–99. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v12n2/v12n2a12.pdf>
24. Gallagher P, Barry P, Ryan C, Hartigan I, O'mahony D. Inappropriate prescribing in an acutely ill population of elderly patients as determined by Beers' Criteria. *Age Ageing*. 2008 Oct;37(1):96–101. DOI: 10.1093/ageing/afm116
25. Nam Y-S, Han JS, Kim JY, Bae WK, Lee K. Prescription of potentially inappropriate medication in Korean older adults based on 2012 Beers Criteria: a cross-sectional population based study. *BMC Geriatr*. 2016 Jun; 16(1):118. DOI: 10.1186/s12877-016-0285-3
26. Parodi N, Fabiola Y, Villán V, Isabel M, Menéndez G, Royuela A. Prescripción potencialmente inapropiada en mayores de 65 años en un centro de salud de atención primaria. *Atención Primaria*. 2014; 46(6):290–7. DOI: 10.1016/j.aprim.2013.12.007
27. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la investigación [Internet]. 5ta ed. México: Mc Graw Hill; 2006. 656 p. Disponible en: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)
28. IBM. Manual del usuario del sistema básico de IBM SPSS Statistics 20. 20. Nueva York; 2011; [Citado 2016 Ago 22]; 1-455. Disponible en:

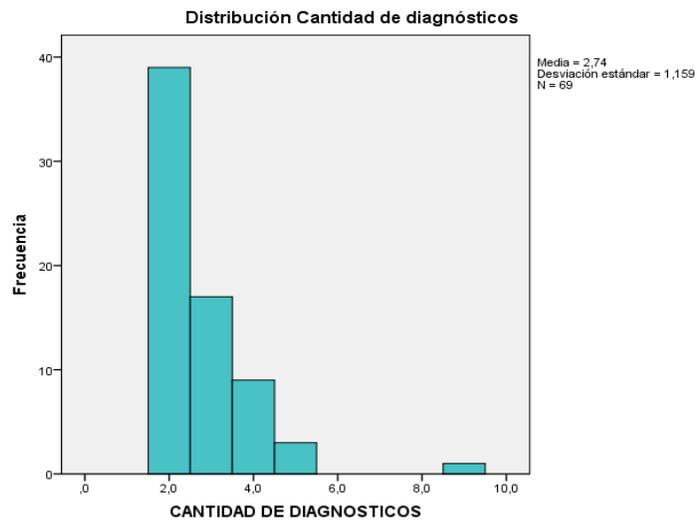
[ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/20.0/es/client/Manuals/IBM\\_SPSS\\_Statistics\\_Core\\_System\\_Users\\_Guide.pdf](ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/20.0/es/client/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Core_System_Users_Guide.pdf)

29. Medscape [Internet]. Nueva York: 2016 Agosto 10. [Citado 2016 Ago 22]; [1 pantalla]. Disponible en: [http://www.medscape.com/?src=ppc\\_Google\\_wintspa\\_mdgen\\_med%2520scape](http://www.medscape.com/?src=ppc_Google_wintspa_mdgen_med%2520scape)

**Cuadro 1.** Distribución de cantidad de diagnósticos.

Cantidad de diagnósticos	
Media	2.739
Mediana	2.000
Desviación estándar	1.1588
Mínimo	2.0
Máximo	9.0

**Figura 1.** Distribución de cantidad de diagnósticos.



**Figura 2.** Análisis de correlación de Pearson.

Correlaciones					
		CANTIDAD DE DIAGNOSTICOS	CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS	CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS NO PERTINENTES	CANTIDAD DE EFECTOS CRUZADOS
CANTIDAD DE DIAGNOSTICOS	Correlación de Pearson	1	.139	.283*	.049
	Sig. (bilateral)		.253	.018	.691
	N	69	69	69	69
CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS	Correlación de Pearson	.139	1	.421**	.586**
	Sig. (bilateral)	.253	.000	.000	.000
	N	69	69	69	69
CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS NO	Correlación de Pearson	.283*	.421**	1	.615**
	Sig. (bilateral)	.018	.000	.000	.000
	N	69	69	69	69
CANTIDAD DE EFECTOS CRUZADOS	Correlación de Pearson	.049	.586**	.615**	1
	Sig. (bilateral)	.691	.000	.000	.000
	N	69	69	69	69

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

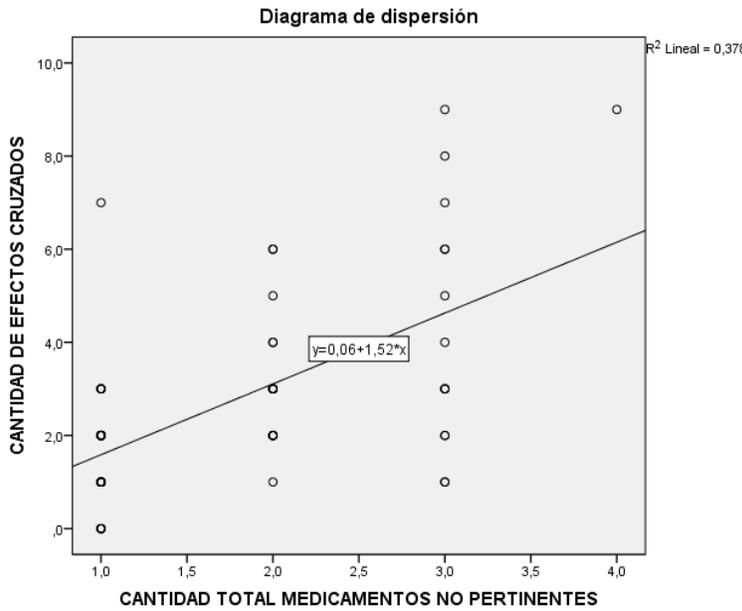
\*\*.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Figura 3.** Modelo de regresión lineal simple.

Modelo		estandarizados		t	Sig.
		B	Error estándar		
1	(Constante)	.065	.454	.143	.887
	CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS NO PERTINENTES	<b>1.521</b>	.239	6.378	.000

a. Variable dependiente: CANTIDAD DE EFECTOS CRUZADOS

**Figura 4.** Diagrama de dispersión.



**Figura 5:** grafica de regresión lineal

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	<b>,615<sup>a</sup></b>	.378	.368	1.6561

a. Predictores: (Constante), CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS NO PERTINENTES

b. Variable dependiente: CANTIDAD DE EFECTOS CRUZADOS

**Figura 6:** distribución de clúster.

Número de afiliados por clúster			
Cluster	Clúster 2	26	38%
	Clúster 4	21	30%
	Clúster 1	14	20%
	Clúster 3	8	12%
Total pacientes		69	

**Figura 8.** Contenido de clúster.

Centros de clústeres finales				
	Clúster			
	Clúster 1	Clúster 2	Cluster 3	Cluster 4
EDAD	95.2	86.9	90.9	80.3
CANTIDAD DE DIAGNOSTICOS	2.3	3.0	2.8	2.8
CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS	5.6	6.0	9.6	6.6
CANTIDAD TOTAL MEDICAMENTOS NO PERTINENTES	1.5	1.7	2.6	1.6
CANTIDAD DE EFECTOS CRUZADOS	1.9	1.9	6.8	2.6