

UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE MEDICINA

Efectividad de una intervención para reducir las discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en un servicio de cirugía

Dña. Rosario Albarracín García
2014



**EFFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN PARA REDUCIR LAS
DISCREPANCIAS Y ERRORES DE CONCILIACIÓN DE LA MEDICACIÓN AL
ALTA HOSPITALARIA EN UN SERVICIO DE CIRUGIA**

Tesis para optar al grado de Doctor

Presentada por

ROSARIO ALBARRACÍN GARCÍA

Dirigida por:

**Prof. Dr. D. Manuel Madrigal de Torres
Prof. Dr. Dña. María Dolores Pérez Cárceles**

**UNIVERSIDAD DE MURCIA
Facultad de Medicina**

Murcia 2014

**“It is never too late to
become what you might
have been”**

(George Eliot)

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría, en primer lugar, agradecer a mis directores su ayuda en este trabajo. Gracias a la Dra. Dña. M^a Dolores Pérez Cárcelos por tu disposición desde el primer día que fui a verte. Gracias al Dr. D. Manuel Madrigal, por tu exigencia, constancia y por intentar enseñarme tanto.

Al Hospital Reina Sofía por permitirme realizar este estudio y en especial al Servicio de Cirugía, a su personal: médicos, secretarias y enfermeras. Gracias por acogerme e intentar siempre facilitarme el trabajo.

Al Servicio de Farmacia del Hospital Reina Sofía, en especial a Elena y Celia. Celia, gracias por tu ayuda aún estando desbordada de trabajo. ¿Quién nos iba a decir que después de tanto tiempo acabaríamos juntas en esto? Me alegro de haberlo podido compartir contigo.

A mi madre, por “cargarse a sus espaldas todo el trabajo” e intentar siempre que los demás estemos bien. A mi padre, por enseñarme lo que es amar tu profesión. Ojalá algún día pueda parecerme un “poquito” a ti.

A esas personas que no nombro pero que siempre están ahí y que hacen que el esfuerzo valga la pena. Por las tardes perdidas delante del ordenador para solucionar mis problemas. Gracias Fran.

A los pacientes, que al fin y al cabo, son la razón de ser de nuestra profesión.

Pero después de realizar este trabajo me quedo con haber podido conocer a Manolo y a Elena. Gracias Elena, por tu implicación, por haberme tenido siempre presente y porque desde el primer día que nos conocimos siempre has tenido una sonrisa o una solución para que todos mis agobios desaparecieran.

Y por supuesto gracias Manolo, por intentar cambiar mi manera de ver las cosas y hacerme ver siempre el lado positivo. Por crearme esos agobios que me han hecho trabajar. Me quedo con haber podido conocer a una gran persona. Gracias

GRACIAS.

A mis padres, por darme
siempre ese “empujón” que
me falta.

RESUMEN

Objetivos.

Objetivo General: Evaluar la efectividad de una intervención mixta (con componentes educativos, de retroinformación, y de reformas organizativas) para la reducción de errores en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía General del Hospital General Universitario Reina Sofía (HGURS) de Murcia. **Objetivos específicos:** Describir los tipos de discrepancias y errores de conciliación de la medicación. Evaluar la efectividad de una intervención mixta en la reducción de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria. Identificar los factores asociados a las discrepancias y los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía General. Predecir el riesgo de discrepancias y errores de conciliación de la medicación. Estimar la frecuencia anual de errores de conciliación al alta con daño potencial para el paciente, en el Servicio de Cirugía General, si no se implanta un programa de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.

Material y Método

Estudio cuasi-experimental de series temporales interrumpidas de diseño secuencial con reversión simple. El estudio se desarrolló en un Hospital General Universitario Reina Sofía, de Murcia, de referencia del Área , en el Servicio de Cirugía General. Se realizó en 3 fases (preintervención, intervención y reversión). Se estudiaron los errores de conciliación de la medicación prescrita en los informes de alta de los pacientes ingresados un mínimo de 48 horas en el Servicio de Cirugía que cumplieron los criterios de inclusión. Se realizaron 30 observaciones (8 días) en cada fase del mismo, lo que al final supuso, unos **90 días de observación**. Se realizó un **muestreo consecutivo**. La variable principal del estudio fueron **los Errores de Conciliación de Medicación**. Los datos fueron recogidos por los farmacéuticos que participaron en el estudio, de forma concurrente con la estancia del paciente, en la planta de hospitalización de Cirugía General. Se utilizaron los siguientes instrumentos para su recogida: 1.- **Cuestionario con preguntas abiertas** para recoger la historia clínica y farmacoterapéutica del paciente. 2.- **Formulario electrónico de la historia farmacoterapéutica (HFT)** que se adjuntó a la historia clínica electrónica del paciente antes del alta hospitalaria, sólo en la 2ª fase del estudio o periodo de intervención.

El médico responsable del alta visualiza esta información cuando realiza el informe de alta pudiéndola incorporar al informe. Para el análisis el modelo que más se ha utilizado y que hemos empleado en este estudio es el denominado modelo ARIMA (Autorregresivo, Integrated, Moving Average) desarrollado fundamentalmente por Box y Jenkins.

Resultados

El porcentaje medio de discrepancias en la medicación por paciente, ha sido superior al 95% en los periodos preintervención y reversión, con una reducción de las mismas casi a la mitad en el periodo de intervención. El porcentaje medio de errores de conciliación por paciente, al alta hospitalaria, ha sido superior al 66% en los periodos preintervención y reversión, reduciéndose a menos del 25% en el de intervención. Se han producido uno o más errores, como mínimo en el 90% de los pacientes dados de alta durante los periodos sin intervención, disminuyendo al 52% en el de intervención. El tipo de error mas frecuente en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos preintervención y reversión, ha consistido en la omisión de medicamentos, seguido por la prescripción incompleta. La categoría de gravedad más frecuente en los errores de conciliación al alta, en los periodos preintervención y reversión ha sido el error con gravedad de categoría B. El porcentaje medio de medicamentos con error de conciliación con daño potencial o que requiera monitorización por paciente, al alta hospitalaria, fue inferior al 20% en los periodos preintervención y reversión, disminuyendo a un 7% en el periodo de intervención. Este tipo de error afectó al 40% de los pacientes en los periodos sin intervención. Los factores de riesgo significativamente asociados a los errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General, durante los periodos de preintervención y reversión han sido la edad del paciente, el tipo de ingreso, el día de ingreso, la edad del medico y la procedencia al ingreso. Las ecuaciones y modelos, obtenidos mediante Regresión Logística Multivariante, para predecir el riesgo de error de conciliación, adolecen de una escasa eficacia predictiva. El número anual de los errores de conciliación al alta con daño potencial o que requieran monitorización se estima en unos 1.900, y afectarán a unos 675 pacientes en el Servicio de Cirugía General, si no se implanta un programa de conciliación de la medicación.

Conclusiones

Considerando las anteriores conclusiones, que se deducen directamente de los resultados obtenidos tras una rigurosa aplicación de la metodología descrita, recomendamos a las administraciones sanitarias implementar, de manera generalizada y sistemática, estrategias eficientes como la descrita en nuestro estudio, que conducirán a una sensible disminución de los errores de conciliación de la medicación. Ello contribuirá, de manera objetiva y efectiva, al logro de una mayor calidad asistencial, lo que constituye un imperativo ético inexcusable.

<u>INDICE</u>	<u>Página</u>
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1.Introducción	3
1.2.Antecedentes y Marco conceptual	6
1.2.1. Antecedentes	6
1.2.2. Marco conceptual	8
1.2.2.1. Definición del proceso conciliación de la medicación	9
1.2.2.2. Etapas del proceso de conciliación de la medicación	9
1.2.2.3. Discrepancias de conciliación: definición y clasificación	10
1.2.2.4. Definición de error de conciliación	12
1.2.2.5. Clasificación de la gravedad de los errores de conciliación de la medicación	13
1.2.2.6. Causas de los errores en el proceso de conciliación de la medicación	14
1.2.3. Estrategias dirigidas a modificar las prácticas de los profesionales sanitarios.	15
1.2.3.1. Intervenciones con incorporación de fármacos	17
1.2.3.2. Implantación de un conjunto de intervenciones	18
1.2.3.3. Incorporación de herramientas electrónicas	19
1.3.Revisión crítica de los estudios sobre la efectividad de distintas intervenciones para conciliar la medicación al alta hospitalaria	19
1.3.1. Estudios realizados en Norteamérica.	19
1.3.2. Estudios realizados en la Unión Europea	25
1.3.3. Estudios realizados en España.	28
1.3.4. Estudios realizados en la Región de Murcia.	31
1.4.Preguntas de investigación y justificación del estudio	31
2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	35
2.1.Hipótesis	37
2.1.1. Hipótesis conceptual	37
2.1.2. Hipótesis operativas	37

2.2. Objetivos	39
2.2.1. Objetivo general	39
2.2.2. Objetivos específicos	39
3. PACIENTES Y MÉTODO	41
3.1. Ámbito y periodo del estudio	43
3.2. Diseño del estudio	44
3.2.1. Tipo de diseño de estudio	44
3.2.2. Fases del estudio	45
3.3. Población de estudio	46
3.3.1. Población diana de estudio	46
3.3.1.1. Criterios de inclusión	47
3.3.1.2. Criterios de exclusión	47
3.3.2. Tamaño de la muestra	47
3.3.3. Tipo de muestreo	49
3.4. Variables del estudio	50
3.4.1. Variables de resultado o dependientes	50
3.4.1.1. Relativas a las discrepancias entre el tratamiento domiciliario y el hospitalario	50
3.4.1.2. Relativas a los errores de conciliación	51
3.4.2. Variables independientes	52
3.4.2.1. Variables sociodemográficas y clínicas del paciente	52
3.4.2.2. Variables administrativas y de gestión	53
3.4.2.3. Variables referidas a la especialidad farmacéutica	54
3.4.2.4. Variables referidas al proceso de conciliación	55
3.5. Recogida de datos	56
3.5.1. Tipos de datos	56
3.5.2. Fuentes de datos	56

3.5.3 Instrumentos para la recogida de datos	57
3.5.4 Descripción de la intervención y seguimiento de la medicación prescrita a los pacientes	58
3.6. Controles de calidad de los datos recogidos	63
3.7. Análisis de datos	64
3.7.1. Análisis estadístico de las características de la muestra y de los tipos de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.	64
3.7.2. Análisis estadístico de los tipos de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, y de la gravedad de los mismos.	65
3.7.3. Análisis estadístico de la efectividad de la intervención para la reducción de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.	65
3.7.4. Análisis estadístico de los factores asociados a los tipos de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.	66
3.7.5. Análisis estadístico de la predicción del riesgo de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el servicio participante.	67
3.7.6. Análisis estadístico del daño potencial anual de los errores de conciliación en el servicio participante.	67
3.8. Dificultades y limitaciones del estudio	68
3.8.1. Amenazas contra la validez interna.	68
3.8.2. Amenazas contra la validez externa	70
3.9. Aspectos éticos y legales	70
3.9.1. Evaluación beneficio-riesgo. Póliza de Seguro	71
3.9.2. Confidencialidad de los datos del paciente	72
3.9.3. Hoja de información y de consentimiento informado	72
3.9.4. Aprobación del Protocolo del estudio	73
3.9.5. Publicación y difusión de los resultados	73

4. RESULTADOS.	75
4.1. Análisis de las características de la muestra.	79
4.1.1. Análisis de las características sociodemográficas y clínicas.	80
4.1.2. Análisis de las variables relacionadas con la medicación	81
4.1.3. Análisis de las variables relacionadas con la actividad asistencial	83
4.1.4. Análisis de las variables de gestión administrativa	87
4.2. Frecuencia y gravedad de las discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en un Servicio de Cirugía General.	90
4.2.1. Frecuencia e incidencia de discrepancias en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio.	90
4.2.1.1. Frecuencia de pacientes con discrepancias en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio.	92
4.2.1.2. Tipos de discrepancias en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio	93
4.2.2. Frecuencia e incidencia de errores de conciliación al alta hospitalaria, según periodo de estudio, en un Servicio de Cirugía General.	95
4.2.2.1. Frecuencia de pacientes con errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio.	97
4.2.2.2. Tipos de errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio	98
4.2.2.3. Gravedad del error de conciliación en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio	99
4.2.3. Frecuencia e incidencia de errores de conciliación con daño potencial o que requiere monitorización al alta hospitalaria, según periodo de estudio, en un Servicio de Cirugía General.	100
4.2.3.1. Frecuencia de pacientes con errores con daño potencial o que requiera monitorización en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio.	102
4.2.3.2. Tipos de errores con daño potencial en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio	103

4.3. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en un Servicio de Cirugía General	104
4.3.1. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de discrepancias en la medicación al alta hospitalaria.	104
4.3.1.1. Análisis visual	107
4.3.1.1.1. Gráficos de barras y de secuencias	107
4.3.1.1.2. Gráficos con las rectas de regresión para cada fase	108
4.3.1.2. MODELO ARIMA	110
4.3.1.2.1. Identificación del modelo	110
4.3.1.2.2. Creación del modelo	114
4.3.1.2.3. Estimación de los parámetros del modelo identificado	116
4.3.1.2.4. Diagnóstico del modelo estimado	118
4.3.1.3. Análisis de los resultados de la intervención.	120
4.3.1.3.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente	120
4.3.1.3.2. Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes del valor pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1	122
4.3.1.3.3 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes de la variable porcentaje de discrepancias (sin ajustar).	125
4.3.1.3.4 Resumen	127
4.3.2. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria.	128

4.3.2.1. Análisis visual	130
4.3.2.1.1. Gráficos de barras y de secuencias	131
4.3.2.1.2. Gráficos con las rectas de regresión para cada fase	132
4.3.2.2. MODELO ARIMA	133
4.3.2.2.1. Identificación del modelo	133
4.3.2.2.2. Creación del modelo	136
4.3.2.2.3. Estimación de los parámetros del modelo identificado	138
4.3.2.2.4. Diagnóstico del modelo estimado	140
4.3.2.3. Análisis de los resultados de la intervención.	142
4.3.2.3.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente	143
4.3.2.3.2. Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes del valor pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1	144
4.3.2.3.3 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes de la variable porcentaje de errores de conciliación (sin ajustar).	157
4.3.2.3.4 Resumen	150
4.3.3. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de errores de conciliación con daño potencial al alta hospitalaria.	151
4.3.3.1. Análisis visual	153
4.3.3.1.1. Gráficos de barras y de secuencias	153
4.3.3.1.2. Gráficos con las rectas de regresión para cada fase	155
4.3.3.2. MODELO ARIMA	156

4.3.3.2.1. Identificación del modelo	156
4.3.3.2.2. Creación del modelo	160
4.3.3.2.3. Estimación de los parámetros del modelo identificado	162
4.3.3.2.4. Diagnóstico del modelo estimado	164
4.3.3.3. Análisis de los resultados de la intervención.	166
4.3.3.3.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente	166
4.3.3.3.2. Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes del valor pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1	168
4.3.3.3.3 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes de la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización) (sin ajustar).	171
4.3.3.3.4 Resumen	173
4.4. Análisis de los factores asociados a las discrepancias y los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en un Servicio de Cirugía General.	174
4.4.1. Factores asociados con las discrepancias en la medicación al alta hospitalaria.	175
4.4.1.1. Periodos sin intervención.	175
4.4.1.2. Periodo con intervención.	175
4.4.2. Factores asociados con los errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria.	179
4.4.2.1. Periodos sin intervención.	179
4.4.2.2. Periodo con intervención.	183
4.4.3. Factores asociados con los errores de con daño potencial la medicación.	187
4.4.3.1. Periodos sin intervención.	187

4.4.3.2. Periodo con intervención.	192
4.5. Predicción del riesgo de discrepancias, errores de conciliación y errores de conciliación con daño potencial de la medicación al alta hospitalaria, mediante un modelo de Regresión Logística Multivariante.	195
4.5.1. Predicción del riesgo de discrepancias de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos “sin intervención” (preintervención y de reversión), mediante un modelo o ecuación de Regresión Logística Multivariante.	195
4.5.2. Predicción del riesgo de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos “sin intervención” (preintervención y de reversión), mediante un modelo o ecuación de Regresión Logística Multivariante.	196
4.5.3. Predicción del riesgo de errores de conciliación con daño potencial de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos “sin intervención” (preintervención y de reversión), mediante un modelo o ecuación de Regresión Logística Multivariante.	204
4.6. Estimación del daño potencial anual de los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.	212
4.6.1. Estimación de la frecuencia anual de medicamentos con errores de conciliación al alta en el Servicio de Cirugía del HGURS	214
4.6.2. Estimación de la frecuencia anual de pacientes con errores de conciliación al alta en el Servicio de Cirugía del HGURS	216
5. DISCUSIÓN	219
5.1. Población de estudio.	222
5.1.1. Características sociodemográficas y clínicas.	222
5.1.2. Variables relacionadas con la medicación.	224
5.1.3. Variables relacionadas con la actividad asistencial.	226
5.2. Incidencia de discrepancias y errores de conciliación.	226
5.2.1. Discrepancias de conciliación.	226

5.2.2. Errores de conciliación.	229
5.2.3. Gravedad potencial de los errores de conciliación.	233
5.3. Factores asociados a discrepancias y errores de conciliación.	235
5.3.1. Factores asociados a discrepancias de conciliación.	235
5.3.2. Factores asociados a Errores de conciliación.	237
5.3.3. Factores asociados a Errores de conciliación con daño potencial.	238
5.4. Predicción de riesgo Errores de conciliación y Errores con daño potencial	240
5.5. Efectividad de la intervención.	241
5.6. Riesgo potencial asociado a la prescripción	244
5.7. Frecuencia anual pacientes con errores de conciliación al alta	245
6. CONCLUSIONES	247
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	251
8. ANEXOS	265
8.1. Cuestionario de datos del paciente	267
8.2. Hoja de conciliación de la medicación y de sugerencias al médico prescriptor	275
8.3. Hoja de información y consentimiento informado	277

LISTADO DE FIGURAS

	<i>Página</i>
Figura 1. Circuito para la conciliación de la medicación.	10
Figura 2. Proceso de identificación de error de conciliación.	12
Figura 3. Gráfico de tamaño de la muestra, según potencia y tamaño del efecto	49
Figura 4. Esquema del procedimiento seguido en la fase de preintervención	59
Figura 5. Esquema del procedimiento seguido en la fase de intervención	61
Figura 6. Esquema del procedimiento seguido en la fase de reversión.	62
Figura 7. Flujo de participantes del ensayo.	78
Figura 8. Gráfico de cajas de las variables número de medicamentos por paciente, número de discrepancias por paciente y porcentaje de discrepancias por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General.	91
Figura 9. Gráfico de barras de los pacientes con discrepancia, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio	92
Figura 10. Gráfico de Barras Tipos de discrepancias según periodo de estudio	94
Figura 11. Gráfico de cajas de las variables número de medicamentos por paciente, número de errores de conciliación por paciente y porcentaje de errores de conciliación por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General.	96
Figura 12. Gráfico de barras de los pacientes con error, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio	97
Figura 13. Grafico de barras de los tipos de error de conciliación, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.	98
Figura 14. Grafico de barras de la gravedad del error de conciliación, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.	99
Figura 15. Gráfico de cajas de las variables número de medicamentos por paciente, número de errores de conciliación con daño potencial (o que requiere monitorización) por paciente y porcentaje de errores de conciliación con daño potencial (o que requieren monitorización) por	101

paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General.

Figura 16. Gráfico de barras de los pacientes con error con daño potencial o que requiere monitorización, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio

Figura 17. Gráfico de barras de los tipos de error de conciliación con daño potencial (o que requiere monitorización) al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General, según periodo de estudio. 103

Figura 18. Diagrama de cajas de la variable porcentaje de discrepancias 104

Figura 19. Diagrama de cajas, según periodos del estudio, de la variable porcentaje de discrepancias 105

Figura 20. Gráfico de barras de la serie temporal porcentaje de discrepancias 107

Figura 21. Gráfico de secuencia de la serie temporal porcentaje de discrepancias 108

Figura 22. Gráfico de las rectas de regresión del porcentaje de discrepancias en cada periodo 109

Figura 23. Periodograma del porcentaje de discrepancias (por frecuencia) 111

Figura 24. Correlograma de la FACP para el porcentaje de discrepancias (por paciente) 112

Figura 25. Gráfico de secuencia con los valores observados y los ajustados estimados por el modelo para el porcentaje de discrepancias (por paciente) 117

Figura 26. Correlograma de la FAC para los residuos del modelo 1 del porcentaje de discrepancias (por paciente) 118

Figura 27. Correlograma de la FACP para los residuos del modelo 1 del porcentaje de discrepancias (por paciente) 119

Figura 28. Gráfico de líneas de la variable pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1 123

Figura 29. Diagrama de caja pronosticado porcentaje de discrepancias modelo 124

Figura 30. Diagrama de cajas de la variable porcentaje de errores de conciliación 128

Figura 31. Diagrama de cajas, según periodos del estudio, de la variable 129

porcentaje de errores de conciliación	
Figura 32. Gráfico de barras de la serie temporal porcentaje de errores de conciliación	131
Figura 33. <i>Gráfico de secuencia de la serie temporal porcentaje de errores de conciliación</i>	131
Figura 34. <i>Gráfico de las rectas de regresión del porcentaje de errores de conciliación en cada periodo</i>	132
Figura 35. Periodograma del porcentaje de errores de conciliación (por frecuencia)	134
Figura 36. Correlograma de la FAC para el porcentaje de Errores de conciliación (por paciente)	135
Figura 37. Correlograma de la FACP para el porcentaje de errores de conciliación (por paciente)	136
Figura 38. Gráfico de secuencia con los valores observados y los ajustados estimados por el modelo para el porcentaje de errores de conciliación (por paciente)	140
Figura 39. Correlograma de la FAC para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores de conciliación (por paciente)	141
Figura 40. Correlograma de la FACP para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores de conciliación (por paciente)	142
Figura 41. Gráfico de líneas de la variable pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1	146
Figura 42. Diagrama de caja pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo	151
Figura 43. Diagrama de cajas, según periodos del estudio, de la variable porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización)	152
Figura 44. Gráfico de barras de la serie temporal porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización).	154
Figura 45. Gráfico de secuencia de la serie temporal porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización)	154
Figura 46. Gráfico de las rectas de regresión del porcentaje de errores con daño en cada periodo	156
Figura 47. Periodograma del porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) (por frecuencia)	157

Figura 48. Correlograma de la FAC para el porcentaje de Errores con daño (por paciente)	158
Figura 49. Correlograma de la FACP para el porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) por paciente.	159
Figura 50. Gráfico de secuencia con los valores observados y los ajustados estimados por el modelo para el porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) por paciente.	163
Figura 51. Correlograma de la FAC para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) por paciente.	164
Figura 52. Correlograma de la FACP para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) por paciente.	165
Figura 53. Diagrama de caja pronosticado porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) modelo1.	169
Figura 54. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a discrepancias en periodo con intervención.	178
Figura 55. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a errores de conciliación en periodos sin intervención.	182
Figura 56. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a errores de conciliación en periodo con intervención.	186
Figura 57. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a errores con daño potencial (o que requieran monitorización) en periodos sin intervención.	190
Figura 58. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a errores con daño potencial (o que requieran monitorización) en periodo con intervención.	194
Figura 59. Curva COR errores de conciliación en los periodos sin intervención	202
Figura 60. Curva COR errores con daño potencial (o que requieren monitorización) en los periodos sin intervención.	210
Figura 61. Gráfico de intervalos de confianza de la media anual de medicamentos con distintos tipos errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS.	216

ÍNDICE DE TABLAS

	<i>Página</i>
Tabla 1. Clasificación de la gravedad de los errores de conciliación.	13
Tabla 2. Serie temporal interrumpidas de diseño secuencial con reversión simple	44
Tabla 3. Características sociodemográficas de los pacientes	80
Tabla 4. Características relacionadas con la medicación del paciente	81
Tabla 5. Comparaciones de proporciones de columnas	82
Tabla 6. Comparaciones de proporciones de columnas	82
Tabla 7. Características de la actividad asistencial	83
Tabla 8. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney	84
Tabla 9. Comparaciones de proporciones de columnas	84
Tabla 10. Comparaciones de proporciones de columnas	85
Tabla 11. Comparaciones de proporciones de columnas	85
Tabla 12. Comparaciones de proporciones de columnas	86
Tabla 13. Variables de gestión administrativas	87
Tabla 14. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney	88
Tabla 15. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney	88
Tabla 16. Comparaciones de proporciones de columnas	89
Tabla 17. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney	89
Tabla 18. Estadísticos descriptivos del número de medicamentos, número de discrepancias y porcentaje de discrepancias por paciente en cada periodo del estudio.	90
Tabla 19. Tabla de contingencia de los pacientes con discrepancia, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.	92
Tabla 20. Tabla de contingencia del tipo de discrepancia al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General	93

Tabla 21. Estadísticos descriptivos de la incidencia y porcentaje de errores de conciliación por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General (según periodo de estudio).	95
Tabla 22. Tabla de contingencia de los pacientes con error, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.	97
Tabla 23. Tabla de contingencia del tipo de error de conciliación al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General	98
Tabla 24. Tabla de contingencia de la gravedad del error de conciliación al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General	99
Tabla 25. Estadísticos descriptivos de la incidencia y porcentaje de errores con daño potencial (o que requiere monitorización) por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General (según periodo de estudio).	100
Tabla 26. Tabla de contingencia de los pacientes con error con daño potencial (o que requiere monitorización), al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.	102
Tabla 27. Tabla de contingencia del tipo de error de conciliación con daño potencial (o que requiere monitorización) al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General	103
Tabla 28. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de discrepancias	104
Tabla 29. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de discrepancias, según periodos del estudio	105
Tabla 30. Autocorrelaciones de la serie. Porcentaje de discrepancias (por paciente)	112
Tabla 31. Autocorrelaciones parciales de la serie. Porcentaje de discrepancias (por paciente)	113
Tabla 32. Descripción del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS	114
Tabla 33. Estadísticos del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS	115
Tabla 34. Ajuste del modelo ARIMA (0, 1, 1)	116
Tabla 35. Parámetros del modelo ARIMA (0, 1, 1)	116

Tabla 36. Autocorrelaciones de la serie ruido residual de porcentaje de discrepancias (por paciente)	118
Tabla 37. Autocorrelaciones parciales Serie: ruido residual de porcentaje discrepancias modelo 1	119
Tabla 38. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de discrepancias, ajustada y sin ajustar	121
Tabla 39. Pruebas de normalidad de las variables porcentaje de discrepancias y pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1 según periodos del estudio.	121
Tabla 40. Prueba de homogeneidad de varianzas	122
Tabla 41. Pruebas robustas de igualdad de las medias	122
Tabla 42. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1, según periodo de estudio	123
Tabla 43. Prueba test de Kruskal-Wallis pronosticado porcentaje de discrepancias	124
Tabla 44. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1	124
Tabla 45. Pruebas robustas de igualdad de las medias	125
Tabla 46. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable porcentaje de discrepancias, según periodo de estudio	126
Tabla 47. Prueba test de Kruskal-Wallis <i>porcentaje de discrepancias</i>	126
Tabla 48. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1	127
Tabla 49. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores de conciliación	128
Tabla 50. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores de conciliación, según periodos del estudio	129
Tabla 51. Autocorrelaciones de la serie. Porcentaje de errores de conciliación (por paciente)	135
Tabla 52. Autocorrelaciones parciales de la serie. Porcentaje de errores de conciliación (por paciente)	136

Tabla 53. Descripción del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS	137
Tabla 54. Estadísticos del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS	138
Tabla 55. Ajuste del modelo ARIMA (0, 1, 1)	139
Tabla 56. Parámetros del modelo ARIMA (0, 1, 1)	139
Tabla 57. Autocorrelaciones de la serie ruido residual de porcentaje errores de conciliación modelo1	141
Tabla 58. Autocorrelaciones parciales Serie: ruido residual de porcentaje errores de conciliación modelo 1	142
Tabla 59. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores de conciliación, ajustada y sin ajustar	143
Tabla 60. Pruebas de normalidad de las variables porcentaje de errores de conciliación y pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1 según periodos del estudio.	144
Tabla 61. Prueba de homogeneidad de varianzas	144
Tabla 62. Pruebas robustas de igualdad de las medias	145
Tabla 63. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1, según periodo de estudio	145
Tabla 64. Prueba test de Kruskal-Wallis pronosticado porcentahe de errores de conciliación	146
Tabla 65. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1	147
Tabla 66. Pruebas robustas de igualdad de las medias	148
Tabla 67. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable porcentaje de errores de conciliación, según periodo de estudio	148
Tabla 68. Prueba test de Kruskal-Wallis porcentaje de errores de conciliación	149
Tabla 69. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1	149

Tabla 70. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores con daño	151
Tabla 71. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización), según periodos del estudio.	152
Tabla 72. Autocorrelaciones de la serie Porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) por paciente.	158
Tabla 73. Autocorrelaciones parciales de la serie Porcentaje de errores con daño potencial (o que requieren monitorización) por paciente.	159
Tabla 74. Descripción del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS	160
Tabla 75. Estadísticos del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS	161
Tabla 76. Ajuste del modelo ARIMA (1, 0, 0)	162
Tabla 77. Parámetros del modelo ARIMA (1, 0, 0)	163
Tabla 78. Autocorrelaciones de la serie ruido residual de porcentaje errores con daño	164
Tabla 79. Autocorrelaciones parciales Serie: ruido residual de porcentaje errores con daño potencial (o que requieren monitorización) modelo 1.	165
Tabla 80. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización, ajustada y sin ajustar	167
Tabla 81. Pruebas de normalidad de las variables porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización y pronosticado porcentaje de errores con daño modelo1 según periodos del estudio.	167
Tabla 82. Prueba de homogeneidad de varianzas	168
Tabla 83. Pruebas robustas de igualdad de las medias	168
Tabla 84. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1, según periodo de estudio	169
Tabla 85. Prueba test de Kruskal-Wallis pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización	170
Tabla 86. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-	170

Whitney pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1	
Tabla 87. Pruebas robustas de igualdad de las medias	171
Tabla 88. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización, según periodo de estudio	172
Tabla 89. Prueba test de Kruskal-Wallis porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización	172
Tabla 90. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1	173
Tabla 91. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con las discrepancias en los periodos con intervención.	176
Tabla 92. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con errores de conciliación en los periodos sin intervención.	180
Tabla 93. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con los errores de conciliación en el periodo con intervención.	184
Tabla 94. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con errores con daño en los periodos sin intervención.	188
Tabla 95. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con los errores con daño o que requiere monitorización en el periodo con intervención.	192
Tabla 96. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo	197
Tabla 97. Análisis de regresión logística multivariante de factores asociados con los errores de conciliación en los periodos sin intervención.	197
Tabla 98. Prueba de Hosmer y Lemeshow	199
Tabla 99. Resumen del modelo	199
Tabla 100. Tabla de clasificación	200
Tabla 101. Resumen del proceso de casos	202
Tabla 102. Área bajo la curva. Variables resultado de contraste: PRE 1	203
Tabla 103. Coordenadas de la curva	203
Tabla 104. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo	205

Tabla 105. Análisis de regresión logística multivariante de factores asociados con los errores de conciliación con daño potencial o que requieran monitorización en los periodos sin intervención.	206
Tabla 106. Prueba de Hosmer y Lemeshow	207
Tabla 107. Resumen del modelo	208
Tabla 108. Tabla de clasificación	209
Tabla 109. Resumen del proceso de casos	210
Tabla 110. Área bajo la curva. Variables resultado de contraste: PRE 1	211
Tabla 111. Coordenadas de la curva	212
Tabla 112. Valores de variables de distintos tipos en la muestra y en la población	213
Tabla 113. Tabla con las medias por paciente al alta de medicamentos con errores de conciliación en el Servicio de Cirugía del HGURS, en los periodos con y sin intervención de conciliación	214
Tabla 114. Estimación de la frecuencia anual de medicamentos con distintos tipos errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS, si no se realiza una intervención de conciliación al alta	215
Tabla 115. Frecuencia y porcentaje muestral de paciente con errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS.	216
Tabla 116. Estimación de la frecuencia anual de pacientes con distintos tipos de errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS, si no se realiza una intervención de conciliación al alta	217

ABREVIATURAS

AIC: criterio de información de Akaike

APEAS: Estudio sobre Seguridad de los Pacientes en Atención Primaria

ARIMA: Autorregresive Integrated Moving Average

BIC: Bayesian Information Criterion

BPC: Buena Práctica Clínica

CEIC: Comisión de Investigación

CMA: cirugía mayor ambulatoria

COR: Característica Operativa del Receptor

CRD: Cuaderno de Recogida de Datos

EMR: Registros Médicos Electrónicos

ENEAS: Estudio Nacional de Efectos Adversos

ERC: Enfermedad Renal Crónica

ERO: Enfermedad Renal Oculta

FAC: función de autocorrelación simple

FACP: función de correlación parcial

FEA: Facultativos Especialistas de Área

FIR: Farmacéutico Interno Residente

GL: Grados de libertad

HFT: historia farmacoterapéutica

HGURS: Hospital General Universitario Reina Sofía

IC: Intervalo de Confianza

JCAHO: Joint Commission on Accreditation of Health-Care Organization

MAR: Medicamento de Alto Riesgo

MIR: Médico Interno Residente

NCCMERP's: The National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention's

NICE: The National Institute for Health and Clinical Excellence

OR: odds ratio

PADES: Posibles Eventos Adversos de Medicamentos

PRM: Problemas Relacionados con los Medicamentos

RV: Razón de Verosimilitudes

SD: Standar Desviation

SEFH: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria

UCE: Unidad de corta estancia

UTB: utilidad terapéutica baja

1. INTRODUCCIÓN.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Los avances en el área de la medicina, con el consiguiente aumento en la complejidad de los tratamientos, han elevado el riesgo de errores de medicación en los pacientes que son atendidos en nuestro sistema sanitario. Los errores de medicación son la mayor causa de iatrogenia en pacientes hospitalizados, por encima de las complicaciones quirúrgicas o las infecciones nosocomiales, según el Estudio Nacional de Efectos Adversos (ENEAS)¹ realizado en España. Este estudio demostró que hasta un 9,3% de los pacientes ingresados en un hospital sufre algún efecto adverso relacionado con la asistencia sanitaria y en un 37,4% la causa es el uso de medicamentos. Además, también pone de relieve que el impacto médico y económico que tienen estos errores es alto y similar a lo encontrado en estudios realizados en EE.UU².

En Estados Unidos la base de datos de eventos centinela de la *Joint Commission on Accreditation of Health-Care Organization (JCAHO)* mostraba que los errores de medicación eran la cuarta causa de muerte o pérdida permanente de funcionalidad en pacientes hospitalizados, y que ocurrían principalmente en los momentos relacionados con cambios de responsables del paciente³. La experiencia de algunos hospitales de EE.UU ha demostrado una pobre comunicación en los puntos de transición siendo responsables de un 50% de los errores de medicación en el hospital y hasta un 20 % de los efectos adversos de fármacos⁴. La revisión de las historias clínicas muestra que la mitad de los errores de medicación se producen en procesos relacionados con la transición asistencial y con cambios en el médico responsable del paciente⁵. Actualmente, la mayoría de los problemas de salud son crónicos y el análisis de la farmacoterapia no puede limitarse a valorar exclusivamente el tratamiento hospitalario sin una cuidadosa evaluación del tratamiento crónico previo del paciente, tanto al ingreso como al alta hospitalaria.

Los estudios publicados sobre conciliación de la medicación no son muy numerosos y la mayoría han sido realizados en la transición asistencial del ingreso hospitalario. Pero los resultados son contundentes: un 30-70% de las órdenes médicas

de prescripción realizadas al ingreso hospitalario conllevan discrepancias no justificadas⁶, demostrándose que los procesos de conciliación de medicación pueden disminuir los errores hasta en un 70%, con repercusión en la disminución de los efectos adversos de los medicamentos en más de un 15% de los casos^{7,8}. Por otra parte, se calcula que un 12% de los pacientes experimentan un efecto adverso relacionado con cambios en el tratamiento tras el alta hospitalaria⁹.

Los estudios realizados en España muestran que los errores de medicación tienen un impacto médico y económico similar a los estudios realizados en EE.UU. En España, el Estudio Nacional de Efectos Adversos (ENEAS) pone en evidencia que un 8,4% de los pacientes ingresados presenta algún efecto adverso, la mitad de ellos prevenibles y causados principalmente por un uso inadecuado de los medicamentos¹⁰.

El proceso de conciliación tiene como objetivo intentar disminuir los problemas relacionados con los medicamentos (PRM) en las transiciones asistenciales, particularmente en el ingreso y alta hospitalaria, que se ha demostrado como una estrategia importante para reducir los errores de medicación, los costes de los tratamientos y los riesgos potenciales para el paciente¹⁰. El primer paso para llevar a cabo esta conciliación terapéutica es el conocimiento exacto de la medicación domiciliar del paciente, una historia farmacoterapéutica errónea o incompleta en el momento del ingreso hospitalario puede conllevar que no se detecten problemas relacionados con la medicación y puede causar la interrupción o la utilización inadecuada de los fármacos. Para ello es necesario un abordaje interdisciplinar de la conciliación de la medicación. Grupos de trabajo con enfermeras, médicos y farmacéuticos son mayoritarios en la literatura¹¹ revisada sobre conciliación de la medicación.

Para reducir estos errores, distintas organizaciones internacionales expertas en seguridad del paciente, como *la Massachusetts Coalition for Prevention of Medical Errors*, el *Institute for Healthcare Improvement* y el *Institute for Safe Medication Practice* han recomendado la implantación de procedimientos normalizados para conciliar la medicación en los centros sanitarios, desarrollando guías de actuación sobre el proceso de conciliación. La Organización Mundial de la Salud y el *National*

Quality Forum incluyeron la conciliación de la medicación entre sus soluciones y prácticas esenciales de seguridad del paciente, y la *Joint Commission* entre sus objetivos nacionales de seguridad del paciente a lo largo de todo el proceso asistencial, incluyendo la atención especializada, atención primaria, urgencias, residencias geriátricas y atención a domicilio¹².

Igualmente se ha demostrado que los programas de atención farmacéutica al alta hospitalaria reducen la tasa de reingresos, pueden mejorar la adherencia y reducen los costes para algunas patologías. Se ha puesto de manifiesto la importancia del problema en España y la importancia de la intervención, pero las infraestructuras y la falta de recursos humanos hacen que sea una actividad no consolidada en los servicios de farmacia hospitalaria¹³. En este contexto la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) definió en el año 2008, el Plan Estratégico denominado “2020 hacia el futuro con seguridad”¹⁴, que incluye entre sus objetivos estratégicos la existencia en el 100% de hospitales de procedimientos normalizados de la conciliación de la medicación habitual del paciente en el momento del ingreso y el alta.

Así pues la implantación de estrategias que promuevan la prevención, identificación y resolución temprana de los problemas relacionados con los medicamentos se ha posicionado como una prioridad para nuestro sistema sanitario.

1.2. Antecedentes y Marco Conceptual

1.2.1. Antecedentes.

En el año 2001, la enfermera Jane Justensen y su equipo, en el Hospital Luther Midelfort-Mayo Health System en Winsconsin, dentro del proyecto “Estandarización como mecanismo para mejorar la seguridad en la atención sanitaria”, fueron pioneros en el diseño de herramientas para crear, actualizar y conciliar el listado de medicación habitual de los pacientes hospitalizados desde el ingreso hasta el alta¹⁵. Desde entonces numerosas instituciones y organizaciones internacionales encargadas de la calidad y seguridad del paciente han planteado la necesidad de incorporar procedimientos que aseguren una adecuada conciliación de la medicación en los centros sanitarios¹⁶. Un año más tarde Lucian Leape en colaboración con distintos organismos de Massachussetts llevo a cabo una iniciativa para concienciar sobre la importancia del proyecto de conciliación en todos sus hospitales^{3,15}.

Organizaciones como la *Joint Commission on Accreditation of Health-Care Organization* exige, a partir de enero de 2006, que todas las organizaciones sanitarias acreditadas por este organismo deben tener desarrollados procedimientos que garanticen una conciliación adecuada de la medicación cuando el paciente tiene un cambio de responsable³.

El *Institute of Healthcare Improvement* y la Organización Mundial de la Salud han establecido la conciliación de la medicación como una de las estrategias para implantar la seguridad de los pacientes, garantizando la exactitud de la medicación en los procesos de transición asistencial y, siendo ésta una acción a realizar, en una primera fase, entre los años 2006-2008^{13,17}.

Más recientemente, en el Reino Unido la Agencia NICE (*The National Institute for Health and Clinical Excellence*) en diciembre de 2007, junto con la *National Patient Safety Agency*, ha publicado una guía de herramientas y soluciones para la conciliación de la medicación en los ingresos hospitalarios de los pacientes¹⁸.

En España, las primeras experiencias de conciliación de la medicación han sido realizadas a través de iniciativas individuales. Éstas han consistido generalmente en la incorporación de la conciliación de la medicación dentro del conjunto de actividades propias al Servicio de Farmacia. Actualmente no existe ninguna experiencia de implantación de conciliación de la medicación en el proceso asistencial para la totalidad de los pacientes asistidos¹⁶.

En el año 2001, ya se encuentran referencias que apuntan a la separación entre los niveles asistenciales como un problema de la atención sanitaria, reconociendo la continuidad de cuidados como una dimensión de calidad en el proceso asistencial. Así, en el Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud (2006-2007) incluye, entre las principales medidas, implantar prácticas seguras para prevenir los errores debidos a la medicación y los efectos adversos a medicamentos relacionados con la atención a pacientes, y la mejora de la coordinación entre atención primaria y especializada, incluyendo la mejora de los sistemas computerizados de prescripción y sistemas de comunicación entre profesionales^{19,20}.

Por otro lado, la Sociedad Catalana de Farmacia Clínica ha publicado una guía de recomendaciones para instaurar programas de conciliación de la medicación en centros sanitarios.

En 2006 Delgado et al. llevaron a cabo un estudio prospectivo en 173 pacientes que recibieron atención farmacéutica en un servicio quirúrgico. Se detectaron 167 errores de conciliación en 76 (45,5%) de los pacientes, siendo la aceptación de la recomendación del 97%²¹.

Más recientemente, en 2009, Roure Nuez en una revisión sobre conciliación de la medicación destaca la importancia y la necesidad de la conciliación para garantizar la continuidad asistencial y mejorar la seguridad del paciente²².

En el ámbito de atención primaria el Estudio sobre Seguridad de los Pacientes en Atención Primaria (APEAS) reveló que la frecuencia de efectos adversos es de 11,18% y de ellos un 47% están relacionados con la medicación²³, lo que sitúa a los

medicamentos como la causa más frecuente de efecto adverso relacionado con la atención sanitaria, siendo los errores de conciliación uno de los principales motivos.

La mayoría de los estudios sobre discrepancias de conciliación se han realizado durante el ingreso hospitalario. En estos estudios se ha observado que el porcentaje de discrepancias no justificadas de medicación varía desde el 35 al 80%, y la omisión de la medicación es el error más frecuente (del 42 al 83%). Los estudios realizados en el momento del alta hospitalaria muestran que hasta el 60,1% de la medicación prescrita conlleva errores de conciliación. Respecto a la gravedad de los errores de conciliación, los estudios muestran que la mayoría no hubiera causado daño, pero algunos estudios indican que hasta un 26% de los casos requirió monitorización del paciente y un 5,7% causó daño importante o deterioro clínico¹⁶.

Así pues, existen suficientes evidencias para afirmar que la conciliación de la medicación es un proceso que requiere mayor atención. En la actualidad, son cada vez más los hospitales españoles que han ido incorporando la conciliación de la medicación como una práctica de seguridad con el fin de prevenir errores de medicación durante las transiciones asistenciales.

1.2.2. Marco conceptual

La utilización de medicamentos es un proceso complejo que, junto a los pacientes, implica a varios profesionales sanitarios. Este proceso puede dar lugar a **errores de medicación**, entendiéndose como tal cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente o consumidor²⁴. Son errores en la prescripción, dispensación o administración de medicamentos con el resultado de que el paciente no recibe el medicamento correcto o la dosis adecuada.

Para detectar y corregir los posibles errores de medicación distintas organizaciones han recomendado la implantación de procedimientos normalizados para conciliar la medicación. El **procedimiento de conciliación** tiene como objetivo

garantizar que cada paciente tenga prescritos los medicamentos necesarios para su situación clínica, teniendo en cuenta aquellos que tomaba previamente, exceptuando los específicamente modificados por el clínico, y validando la correcta prescripción (dosis, frecuencia, vía y tiempo de tratamiento)²⁵.

1.2.2.1. Definición del proceso conciliación de la medicación

El *Institute of Healthcare Improvement* lo define como “el proceso formal que consiste en obtener el listado completo y exacto del tratamiento crónico del paciente y adecuar éste a la prescripción médica tras la transición médica asistencial”²⁶. Otra definición muy utilizada es la del Grupo de trabajo Servicio Español de Farmacia Hospitalaria (SEFH), “proceso formal y estandarizado de obtener la lista completa de la medicación previa de un paciente, compararla con la prescripción activa y analizar y resolver las discrepancias encontradas”²².

La conciliación de la medicación es un proceso interdisciplinar, en equipo, que implica todos los profesionales sanitarios responsables del paciente: personal médico, de enfermería, farmacéuticos y técnicos tanto de atención primaria como de atención especializada. Es necesario realizar la conciliación de la medicación al ingreso y al alta hospitalaria, y en general siempre que se produzca un cambio de responsable del paciente o que implique una actualización del tratamiento.

1.2.2.2. Etapas del proceso de conciliación de la medicación

Según el Documento Consenso 2009 sobre terminología, clasificación y evaluación de los programas de Conciliación de la Medicación^{22,27} las fases del proceso para la conciliación de medicación son (*Figura 1*):

- Elaboración de una lista de medicación previa del paciente. Es un proceso complejo que requiere la colaboración del paciente o del cuidador, que pueda valorar el cumplimiento del tratamiento. Se considera un punto crítico del proceso de conciliación ya que el resto del proceso dependerá de la calidad de la lista de medicación habitual obtenida.
- Revisión de la lista de medicación activa prescrita.

- Comparación y detección de discrepancias aparentemente no justificadas que requieren aclaración.
- Revisión con el prescriptor.
- Documentación de los cambios realizados.
- Elaboración de una lista de “medicación conciliada”.
- Comunicación de la lista conciliada.

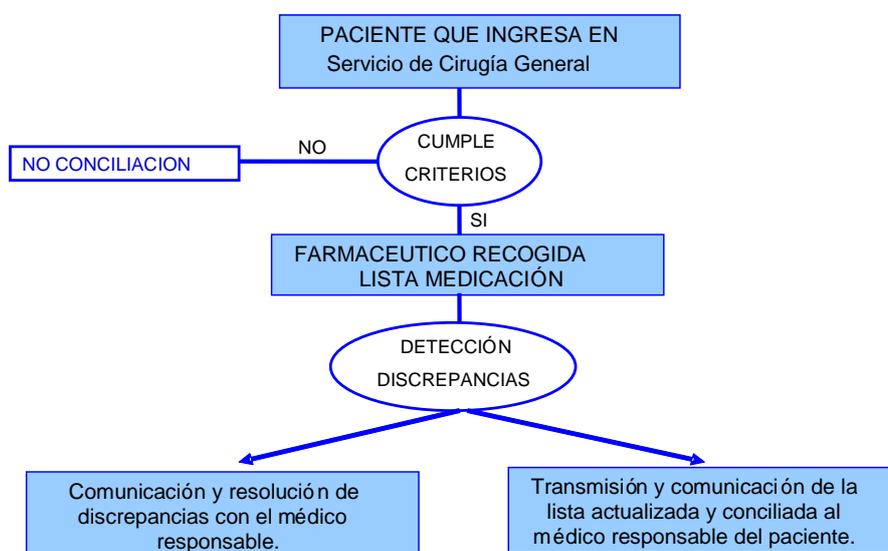


Figura 1. Circuito para la Conciliación de la Medicación.

1.2.2.3. Discrepancias de conciliación: definición y clasificación

Durante el proceso de comparación entre la lista de medicación domiciliaria previa de medicamentos del paciente y la lista de medicación prescrita en el hospital podemos encontrarnos con discrepancias de la medicación. Considerándose éstas como cualquier diferencia entre la medicación habitual crónica que el paciente tomaba antes del ingreso y la medicación prescrita en el hospital, es decir, cuando un paciente que recibía un medicamento en su domicilio no lo tenga prescrito durante su ingreso, o

cuando se modifique la dosis, intervalo o la vía de administración. Una discrepancia no constituye necesariamente un error de conciliación. De hecho la mayor parte de las discrepancias se deben a la adecuación del tratamiento crónico del paciente a su nuevo estado clínico^{22,27}.

Según la guía publicada por la Sociedad Catalana de Farmacia Clínica²⁸ encontramos una clasificación de las discrepancias que se encuentran en el proceso de conciliación en cuatro tipos, de acuerdo a la presencia o no de discrepancias y de la gravedad de éstas:

1. No discrepancia:

- Inicio de medicación justificada por la situación clínica.

2. Discrepancia justificada:

- Decisión médica de no prescribir un medicamento o cambiar su dosis, frecuencia o vía, basada en la nueva situación clínica.
- Intercambio terapéutico según la guía Farmacoterapéutica del Hospital.

3. Discrepancia que requiere aclaración:

- Omisión de medicamento. El paciente tomaba un medicamento necesario y no se ha prescrito sin que exista justificación clínica explícita o implícita para omitirlo.
- Inicio de medicamento o comisión. Administración de un medicamento que el paciente no tomaba anteriormente y que no es necesario.
- Diferente dosis, vía o frecuencia de un medicamento. Se modifica la dosis, vía o frecuencia con que el paciente lo tomaba sin que exista justificación clínica explícita o implícita para ello.
- Diferente medicamento. Se prescribe un nuevo medicamento sin justificación clínica, confundiéndolo con otro que el paciente tomaba y que no ha sido prescrito.

- Duplicidad. Prescripción de un mismo medicamento que ya se presentaba en el tratamiento prescrito del paciente.
- Interacción. Interacción clínicamente relevante que presenta el paciente entre la medicación crónica prescrita y la actual.
- Medicamento no disponible en el hospital.
- Prescripción incompleta. La prescripción del tratamiento crónico se realiza de forma incompleta y requiere aclaración.

1.2.2.4. Definición de error de conciliación

Toda discrepancia entre el tratamiento crónico habitual del paciente y la posterior prescripción después de una transición asistencial, ya sea ingreso, traslado de unidad, alta hospitalaria, atención domiciliaria, asistencia a urgencias o a diferentes consultas médicas especializadas, que no es justificada clínicamente por el médico se considera un error de conciliación (Figura 2).

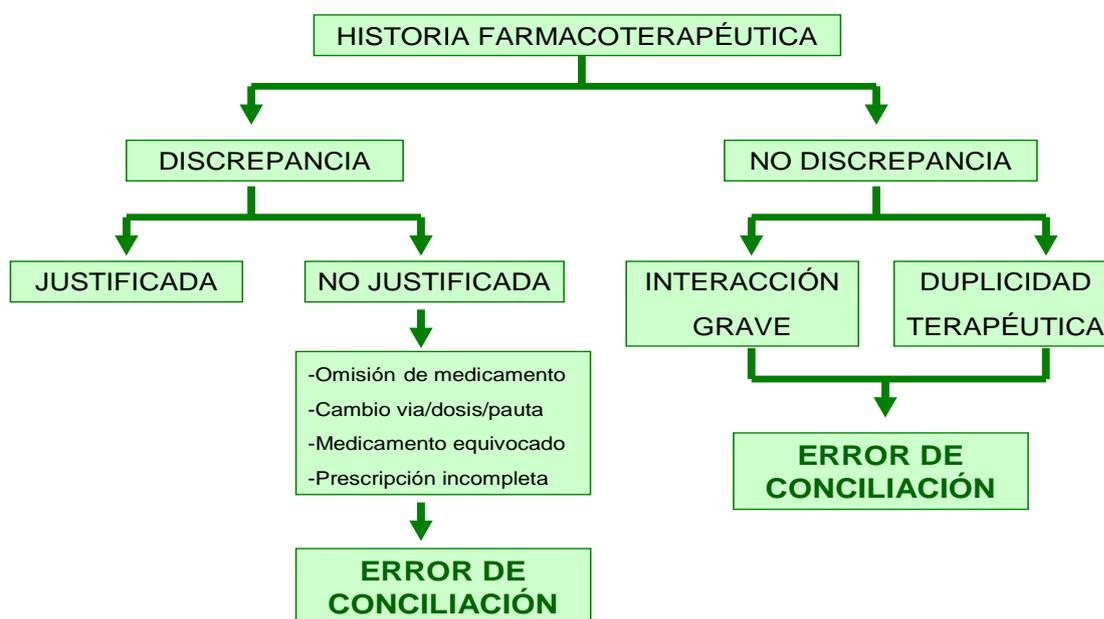


Figura 2. Proceso de identificación de error de conciliación.

1.2.2.5. Clasificación de la gravedad de los errores de conciliación de la medicación

Para evaluar la gravedad de los errores de conciliación o discrepancias no justificadas y poder valorar el impacto del proceso de conciliación la mayoría de estudios utilizan la categorización de gravedad de *The National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention's* (NCCMERP's)²⁹ que la clasifica en (Tabla 1): 1) sin daño potencial (A-C), 2) requiere monitorización o intervención para prevenir el daño (D) y 3) con daño potencial (E-I):

Tabla 1. Clasificación de la gravedad de los errores de conciliación

<p>Sin daño potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Categoría A: no hay error, pero es posible que se produzca. • Categoría B: error que no alcanza al paciente, no causa daño. • Categoría C: error que alcanza al paciente, pero no es probable que cause daño.
<p>Requiere monitorización o intervención para prevenir el daño.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Categoría D: error que alcanza al paciente y habría necesitado monitorización y/o intervención para evitar el daño.
<p>Daño potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Categoría E: error que hubiera causado daño temporal. • Categoría F: error que hubiera causado daño que requeriría hospitalización o prolongación de la estancia. • Categoría G: error que hubiera causado daño permanente. • Categoría H: error que hubiera requerido soporte vital. • Categoría I: error que hubiera resultado mortal.

Los estudios realizados sobre la gravedad de los errores de conciliación de la medicación, muestran que la mayoría de ellos no habría causado daño, pero algunos estudios como el de Cornish et al.², publicado en el año 2005, indican que hasta en un 26% de los casos se requirió monitorización del paciente y en un 5,7% causaron un daño importante o un deterioro clínico relevante.

1.2.2.6. Causas de los errores en el proceso de conciliación de la medicación

Las causas de errores de conciliación son muy variadas, pero existen factores que hacen que los errores de medicación sean cada vez más frecuentes^{16,27,30}:

- Edad, pluripatología y polimedicación. La mayor esperanza de vida de las personas hace que los pacientes que ingresan en el hospital y necesitan recibir asistencia sanitaria lleven medicación crónica³⁰. Durante la estancia hospitalaria el paciente necesitará tratamiento para su problema agudo de salud, pero esto no debe interrumpir sus cuidados crónicos.
- Fragmentación de la atención. Debido a la falta de comunicación eficaz de la información de la historia farmacoterapéutica entre profesionales y a la descoordinación entre niveles asistenciales.
- Falta de registros únicos de salud. El mismo paciente puede tener diversos facultativos especialistas involucrados en su tratamiento. La falta de registros únicos donde conste la totalidad de la medicación de los pacientes hace complicado tener constancia del tratamiento habitual en un momento dado, por ejemplo en el alta hospitalaria. Puede haber información sobre el tratamiento en varios archivos del paciente, como la prescripción de atención primaria, la historia clínica hospitalaria o los informes previos de hospitalizaciones, pero habitualmente es el mismo paciente, en muchos casos en situación crítica o inestable, quien comunica su tratamiento.
- Situación al ingreso hospitalario. El ingreso por urgencias en un hospital presenta dificultades para hacer una historia farmacoterapéutica completa.
- Las características de la estancia hospitalaria. La tendencia actual de estancias cada vez más cortas hace que pueda obviarse el tratamiento habitual del paciente y éste en ocasiones abandone el centro en situaciones más críticas y con más medicación.
- Adaptación a la Guía Farmacoterapéutica del Hospital. En principio implantado como un elemento más de seguridad, ya que normalmente

los medicamentos aprobados por los hospitales son los que mejor perfil de seguridad, eficacia y eficiencia tienen, pero supone en algunos casos la modificación de medicamentos, dosis y pautas, que si no se encuentran bien estandarizadas implican un riesgo de error¹⁶.

- Existencia de una cultura profesional sanitaria que tiende a ocultar los errores asistenciales²⁷.

1.2.3. Estrategias dirigidas a modificar las prácticas de los profesionales sanitarios.

Existe una gran variedad de estrategias dirigidas a modificar las prácticas profesionales, así como un amplio abanico de efectividad de las mismas ^{31,32}. A partir de las propuestas de diversos autores³³, en el año 2008 Antón et al.³⁴ integran esta diversidad y clasifican las intervenciones en: educativas, administrativas, de retroinformación, y mixtas, que combinan las anteriores. Nosotros agregamos a esta clasificación las intervenciones organizativas y/o estructurales.

a) Educativas o de formación, basadas en la transferencia de conocimiento (genérico o específico), mediante el uso de materiales educativos (distribución de materiales impresos, audiovisuales, publicaciones electrónicas), reuniones (conferencias, talleres, sesiones), visita especializada o académica de personas entrenadas que se reúnen con los clínicos en su lugar de trabajo proporcionándoles información, líderes de opinión locales con información ofrecida por parte de clínicos reconocidos por sus colegas, intervenciones por medio de pacientes donde la información se facilita a los pacientes esperando que éstos interactúen con los clínicos, procesos de consenso local y técnicas derivadas del marketing.

b) Administrativas, se caracterizan por ser impuestas por los financiadores o la propia organización sanitaria por medio de normas o políticas que afectan a la práctica clínica. Ej.: Implantación de protocolos, trayectorias y guías clínicas; formularios específicos; autorización previa y justificación de la indicación; incentivos económicos; incentivos informáticos (recordatorios, recomendaciones).

c) De retroinformación activa o pasiva, donde se revisan las prácticas de los proveedores implicados con el objeto de transmitirles información de sus propios resultados, que puede ir acompañada de otras intervenciones o no. Aunque la retroinformación tiene un gran potencial para modificar el comportamiento de las organizaciones sanitarias en general, y de los clínicos en particular, su impacto final depende de las características concretas de cada intervención: el *mensaje* que se transmite (racionalidad, importancia, lógica clínica), el *mensajero* que provee la información (autoridad, poder), el *destinatario* (formación previa, experiencia, actitud), la *oportunidad e intensidad* de la intervención (momento, duración, frecuencia, incentivos) y el *medio* usado.

d) Organizativas y/o estructurales, en éstas incluimos las que corresponden al ámbito de los circuitos asistenciales y cuya modificación depende de los financiadores y/o gestores, generalmente a propuesta de los clínicos. Ej.: Agilizar la realización de pruebas diagnósticas y tratamientos (hospitalización de día o domiciliaria, unidades de corta estancia, consultas de alta resolución, cirugía mayor ambulatoria), incrementar la oferta de recursos socio-sanitarios (unidades de cuidados paliativos, hospitales de media y larga estancia), mejorar un circuito asistencial con la incorporación de determinados profesionales (prescripción con validación previa del farmacéutico, revisión por nefrólogo de la prescripción a pacientes con enfermedad renal, información por la enfermera de cuidados al alta hospitalaria) o soportes electrónicos (herramientas para la prescripción electrónica asistida, etc).

e) Mixtas: combinaciones de las anteriores.

Para desarrollar políticas efectivas de reducción de errores de conciliación se hace imprescindible conocer la efectividad de las intervenciones y estrategias implementadas en los diferentes entornos sanitarios. La mayoría de las intervenciones que han sido ensayadas han tenido un fuerte componente organizativo/estructural con el objetivo claro de proporcionar soporte en determinadas fases del proceso de conciliación o durante todo el proceso. Aunque existe una gran heterogeneidad en cuanto al tipo de intervenciones descritas en la bibliografía, lo cierto es que han

consistido mayoritariamente en la incorporación de farmacéuticos, técnicos de farmacia, enfermeras o herramientas electrónicas.

También hay que tener presente que el propio proceso de conciliación, conlleva la combinación de elementos educativos, administrativos, de retroinformación, dada la necesaria participación de los médicos en el esfuerzo para disminuir los errores de conciliación de la medicación. Esto, evidentemente, contribuye a la mejora, la efectividad e intensidad de la intervención realizada.

En el año 2012, Mueller et al³⁵, realizaron una extensa revisión sistemática publicada en la revista *Archives of Internal Medicine*, sobre prácticas o intervenciones de conciliación en hospitales; incluyeron finalmente 26 estudios, que cumplían con unos requisitos metodológicos adecuados, 15 de estos estudios eran intervenciones realizadas por farmacéuticos, 6 evaluaban intervenciones con herramientas electrónicas (Tecnologías de la Información), y 5 estaban constituidas por un conjunto de intervenciones. En esta revisión, junto con otros estudios de interés publicados recientemente, nos hemos basado para realizar la siguiente síntesis crítica.

1.2.3.1. Intervenciones con incorporación de farmacéuticos

En la literatura encontramos numerosos estudios que valoran la efectividad de un programa en el que el farmacéutico participa en la conciliación de la medicación a diferentes niveles y con distinta intensidad: consultas prequirúrgicas³⁶, al ingreso hospitalario mediante la revisión de perfiles informáticos antes del ingreso³⁷, mediante una participación más activa colaborando en la adecuada prescripción de la medicación habitual al ingreso hospitalario^{38,39,40}, reforzando la información sobre la medicación mediante la aportación del paciente de su medicación domiciliaria⁴¹, así como actuaciones globales que abarcan su participación tanto al ingreso, como al alta, además de otra serie de actuaciones de información y seguimiento^{42,43}. Estos estudios son en su mayoría de diseño antes-después^{37,41}, en los que se comparan los resultados del proceso antes de la implantación con los posteriores, aunque también encontramos algún ensayo clínico aleatorizado y controlado³⁶.

Los resultados de todos ellos han demostrado una reducción de los errores de medicación en todas las intervenciones que incorporan al farmacéutico en la conciliación, aunque debido a la variabilidad de los procedimientos implantados, los resultados oscilan en cuanto a la reducción de errores entre un 18% y un 43%^{36,41}. También se han identificado mejoras en otras variables de resultado indirectas como puede ser la reducción de visitas a urgencias en un 47%, de reingresos relacionados con la medicación en un 80% los siguientes 12 meses^{42,43}, o la reducción de eventos adversos por medicamentos evitables tras el alta hospitalaria⁴⁴.

Estos resultados avalan el papel del farmacéutico como coordinador del tratamiento en las transiciones asistenciales y sugieren el interés de su participación en cualquier programa que se implante para la mejora de la conciliación terapéutica y la reducción de errores de conciliación.

1.2.3.2. Implantación de un conjunto de intervenciones

Otros estudios^{8,37,45}, han utilizado un conjunto de intervenciones a la hora de llevar a cabo la conciliación de la medicación. Éstas incluyen una mejora en la documentación de la historia farmacoterapéutica mediante la utilización de formularios "ad doc", además de la designación de un profesional como responsable para el registro adecuado de la historia farmacoterapéutica, y la comparación de ésta con la prescripción médica en el ingreso^{8,45, 46, 47,48}.

Este tipo de estrategias han demostrado también una gran efectividad, incluso superior a las que se limitan a la conciliación realizada por el farmacéutico. Así, están publicados resultados que reflejan desde una reducción de eventos adversos potenciales relacionados con los medicamentos de un 80%, eventos adversos reales de un 15% y una disminución de errores que va desde un 47,6% a un 70% dependiendo del tipo de estrategia desarrollada^{8,45,46,47,48}.

1.2.3.3. Incorporación de herramientas electrónicas

Se trata de incorporar herramientas que sirvan tanto para la elaboración de la lista de medicación que el paciente tomaba antes del ingreso como para facilitar la comparación con las prescripciones al ingreso o al alta. Las hay que apoyan alguna de las etapas del proceso de conciliación (como el registro electrónico de la medicación domiciliaria) o que dan soporte a muchas o todas las etapas (incluyendo la comparación de listas, la detección de discrepancias y el soporte para la toma de decisiones)^{6,49}. Prácticamente en todos los estudios se demuestra también una reducción significativa de los errores de conciliación o un incremento de la reducción de discrepancias, aunque encontramos algún estudio en el que no se ha conseguido el objetivo propuesto de reducción de visitas a urgencias o reingresos⁵⁰.

1.3. Revisión crítica de los estudios sobre la efectividad de distintas intervenciones para conciliar la medicación al alta hospitalaria

1.3.1. Estudios realizados en Norteamérica.

Estados Unidos.

En 2006, **Schnipper et al.**⁴⁴, realizaron una investigación en la que sus objetivos fueron identificar los problemas relacionados con medicamentos, durante y después de la hospitalización, y determinar el efecto de la orientación de los pacientes y el seguimiento de los farmacéuticos sobre efectos adversos prevenibles de medicamentos. Se trata de un estudio aleatorizado con 178 pacientes dados de alta en un servicio de medicina general en un hospital universitario. Las intervenciones se centraron en la aclaración de los regímenes de medicación, la revisión de las indicaciones, instrucciones y efectos secundarios potenciales de los medicamentos, detección de obstáculos para la adhesión y los efectos secundarios tempranos, y proveer asesoramiento al paciente y/o comentarios médicos cuando eran apropiados. Se observó que las discrepancias de medicación no justificadas en el ingreso de los

pacientes fueron de un 49%, las discrepancias posteriores al alta de un 29% y la falta de adherencia a la medicación de un 23%. A los 30 días tras el alta, se detectaron efectos adversos de la medicación en el 11% de los pacientes del grupo control y un 1% en el grupo intervención ($p = 0,01$). Los autores concluyeron que el asesoramiento y seguimiento telefónico por el farmacéutico disminuía significativamente la tasa de efectos adversos de la medicación 30 días después del alta hospitalaria, aunque es necesario considerar los resultados con precaución puesto que el estudio se limitó a un solo hospital con un limitado tamaño de la muestra, lo que resta validez al resultado.

Poole et al.⁵¹, también en 2006, desarrollaron una aplicación para ayudar a la conciliación de la medicación. El uso de esta herramienta condujo a una reducción en las discrepancias en la frecuencia de dosis de fármacos, así como duplicidades terapéuticas en el momento del alta. Mediante el uso de la aplicación, la conciliación de medicamentos se mejoró drásticamente.

En 2007 **Varkey et al.**⁵², realizaron un estudio para comprobar el efecto de un proceso de conciliación de la medicación en una unidad de hospitalización de medicina familiar en un hospital universitario. El estudio tuvo dos fases, en la primera fase, se utilizó un formulario para conciliar la medicación de los pacientes al ingreso. Dicho formulario fue revisado a continuación por el farmacéutico en la unidad y por el médico responsable, que concilió la lista de medicamentos al alta. Ésta se comparó con la lista de medicamentos domiciliarios del paciente, el perfil de la medicación de hospitalización y las prescripciones se documentaron en la historia clínica electrónica para investigar las discrepancias de medicación. Los farmacéuticos participaron en la documentación del estudio y clasificaron las discrepancias de medicamentos por la posible gravedad del error. En la segunda fase, los residentes de medicina familiar y los médicos fueron instruidos para incluir la lista de medicamentos de conciliación de la medicación al ingreso y al alta en el informe del hospital. Un total de 102 pacientes participaron en el estudio. Aunque el número medio de discrepancias de medicamentos de ingreso y el número medio de discrepancias de medicamentos al alta disminuyó, no hubo diferencia significativa entre la fase 1 y fase 2 respectivamente. Los autores concluyeron que la media del número de discrepancias

de medicamentos que ocurrió durante el ingreso y alta disminuyó después de un proceso multidisciplinario de conciliación. Los mismos autores encuentran varias limitaciones, como la ausencia de aleatorización de los pacientes, cegamiento, u otras características típicas de una investigación rigurosa. El efecto Hawthorne puede haber contribuido a la disminución en las discrepancias de la fase 1 a la fase 2, a medida que los participantes eran conscientes de la observación por el equipo del estudio. Por último, los pacientes no fueron seguidos más allá del período de estudio para evaluar los efectos adversos de los medicamentos resultantes de la falta de conciliación, por lo que no se pudieron realizar conclusiones sobre resultados clínicos.

En 2009, se realizaron en Estados Unidos la mayoría de los estudios sobre efectividad de las intervenciones. Así, **Koehler et al.**⁴², evaluaron el impacto de cuidados adicionales en ancianos de alto riesgo hospitalizados, en comparación con la atención habitual, evaluando conjuntamente reingresos hospitalarios y/o visitas a urgencias en los 30 y 60 días después del alta. Se realizó un estudio aleatorizado controlado con 41 pacientes. En el grupo de intervención se realizó asesoramiento/conciliación de la medicación, por un farmacéutico clínico que condicionaba el plan de educación específica al alta, a la intervención de un coordinador de cuidados y al consiguiente seguimiento telefónico. Se obtuvo que en el grupo de intervención la tasa de reingresos y visitas a urgencias se redujo a 30 días en comparación con el grupo control (10,0% frente a 38,1%, $p = 0,04$), pero no a los 60 días (30,0% frente a 42,9%, $p = 0,52$). Para los pacientes que tenían un reingreso/visita a urgencias después del alta, el intervalo de tiempo para este evento fue mayor en el grupo intervención en comparación con la atención habitual (36,2 frente a 15,7 días, $p = 0,05$). En el estudio se concluyó que las intervenciones educativas demostraban beneficio en los reingresos/visitas a urgencias a corto plazo y destacaron la necesidad de incorporar un apoyo adicional en pacientes ambulatorios para mantener los resultados favorables, aunque de nuevo nos encontramos con un tamaño de muestra excesivamente reducido.

Walker et al.⁵³ también en 2009, publicaron un estudio con el objetivo de caracterizar las discrepancias de medicación al alta y evaluar los efectos de una intervención farmacéutica en la utilización de servicios sanitarios después del alta. Se utilizó un diseño cuasi-experimental de meses alternantes para comparar los

resultados de los pacientes que recibieron la intervención (n = 358) con controles (n = 366). La intervención consistió en la evaluación del tratamiento, la conciliación de la medicación, la detección de problemas de adherencia, aconsejar y educar al paciente, y después del alta el seguimiento telefónico. Las discrepancias de medicamentos al alta fueron identificadas en el 33,5% de los pacientes del grupo de intervención y el 59,6% de los pacientes del grupo control (p <0,001). A pesar de que todas las discrepancias fueron resueltas en el grupo de intervención antes del alta, las tasas de reingreso no difirieron significativamente entre los grupos a los 14 días (12,6% frente a 11,5%, p = 0,65) y 30 días (22,1% frente a 18%, p = 0,17), ni las visitas al servicio de urgencias (2,8% frente a 2,2%, respectivamente, p = 0,60). Se concluyó que existía una mejora de la calidad al alta del paciente mediante la identificación y la conciliación de discrepancias de medicamentos al alta, sin ninguna repercusión en la utilización de recursos de atención sanitarios después del alta. Este estudio también presentó limitaciones entre las que se encuentran algunas metodológicas y otras de tipo logístico, por las que muchos paciente “elegibles” no pudieron ser incluidos en el estudio.

Murphy et al.⁵⁴ publicaron un estudio en el cual evaluaron el proceso de obtención de historias de medicación y desarrollaron un nuevo flujo de trabajo para el farmacéutico en la obtención de las historias y conciliación de la medicación. Se creó un equipo multidisciplinar que recibió una formación intensiva sobre el flujo de trabajo, las políticas y procedimientos, y se presentó el nuevo proceso. A cada paciente hospitalizado se le realizaba una entrevista exhaustiva sobre su medicación domiciliaria, por un farmacéutico dentro de las 24 horas de su llegada. Los componentes de la historia de la medicación se documentaban en un formulario integrado en un sistema de registros médicos electrónicos (EMR). El formulario proporcionó a los médicos una información completa y precisa de la medicación y disminuyó el riesgo de errores de transmisión al alta. Finalmente se desarrolló un informe de alta para que los pacientes se llevaran a casa. El análisis del proceso de conciliación al alta reveló que los errores de medicación se redujeron de 90% a 47% en la unidad quirúrgica (95% intervalo de confianza [IC], 42-53%, p = 0,000) y de 57% al 33% en la unidad médica (95% IC, 28-38%; p = 0,000). Los autores concluyeron que una historia impulsada por farmacia en un equipo multidisciplinar y el proceso de

conciliación de la medicación redujo los errores de medicación en el centro donde se realizó el estudio.

Schnipper et al⁵⁵ volvieron a publicar en 2011 un estudio sobre conciliación, esta vez para medir el impacto de la tecnología de la información aplicada a la intervención sobre discrepancias de medicamentos con daño potencial (posibles eventos adversos de medicamentos [PADES]) en la conciliación de medicación. Llevaron a cabo un ensayo clínico controlado, aleatorizado, en las unidades de hospitalización de dos hospitales universitarios. Se incluyó a 322 pacientes ingresados en 14 equipos médicos. La intervención consistía en una herramienta informatizada de la conciliación de la medicación y el rediseño del proceso que implicaba a médicos, enfermeras y farmacéuticos. Al analizar el aumento relativo del riesgo (ARR) se encontró un beneficio significativo en el hospital 1 (ARR, 0,60, IC 95%, 0,38-0,97), pero no en el hospital 2 (ARR, 0,87, 95% IC, 0.57-1.32) ($p = 0,32$ para la prueba de modificación del efecto). Con lo que se concluyó que una herramienta informatizada de conciliación de la medicación y el rediseño de procesos se asoció con una disminución de discrepancias no intencionales con daño potencial para el paciente.

Como en otras ocasiones, nos encontramos con el problema de que los resultados no pueden ser generalizables a otros contextos. Además, encontramos importantes limitaciones entre las que se encuentran: los pacientes con estancias muy cortas pudieron haber sido dados de alta desproporcionadamente antes de la inclusión en el estudio, lo que pudo llevar a la selección de una población de pacientes más enfermos. Además, el estudio midió efectos adversos de medicamentos potenciales y no reales y la lista de medicación previa a la hospitalización no se utilizó plenamente (sólo el 46% de los pacientes tenían una lista de medicación previa completa dentro de las 24 horas), lo que limitó la capacidad de la intervención para beneficiar a los pacientes.

En el año 2011, **Showalter et al.**⁵⁶ realizaron una investigación en la cual pusieron a prueba la hipótesis de que la aplicación de algunas instrucciones informatizadas estandarizadas incorporadas en el informe de alta disminuiría la utilización del hospital tras el alta. Realizaron un estudio retrospectivo antes y después de la comparación con un estudio de cohortes. Los sujetos fueron pacientes

hospitalizados mayores de 18 años y dados de alta entre noviembre de 2005 y octubre 2006 (n = 16.572) y entre marzo 2007 y febrero de 2008 (n = 17.516). La intervención consistía en la aplicación de un sistema de conciliación de la medicación integrado con una plantilla de instrucciones en el informe de alta. La medida de resultado principal fue la variable compuesta por el reingreso o visita a Urgencias en los 30 días siguientes al alta y la medida secundaria las variables individuales de reingreso y visitas a Urgencias en 30 días. Se obtuvo que la aplicación de un sistema de conciliación de la medicación con una plantilla de instrucciones en el informe de alta no se asoció con un cambio en el resultado primario compuesto (OR ajustada 1,04, IC 95%: 0,98 a 1,10) o el resultado secundario de las visitas a urgencias en 30 días (OR ajustada 0,98, IC del 95% 0,98-1,10). Hubo un pequeño aumento inesperado pero estadísticamente significativo de los reingresos en 30 días (OR ajustada 1,08, IC 95%: 1,01 a 1,16). Los autores concluyeron que la ejecución de instrucciones electrónicas estandarizadas no se asoció con una disminución de la tasa de hospitalización tras el alta, pero se necesitan estudios para determinar las razones y examinar los resultados asociados con la propuesta relacionada con el proceso de recomendaciones.

Canadá

En el año 2005 **Nickerson et al.**⁵⁷ llevaron a cabo un estudio aleatorizado controlado, durante nueve meses, con un periodo de seguimiento de seis meses e investigaron el impacto de la intervención en un farmacéutico de un servicio de cuidados médicos continuados. Los pacientes incluidos en la intervención en una de las dos unidades de medicina general estuvieron sujetos a un proceso de cuidados continuados cuando fueron dados de alta de un hospital regional universitario de Mocton. Se midió el número, el impacto de los problemas de la terapia con fármacos para la monitorización continuada (DTPsm) y las omisiones e incoherencias en las medicaciones del alta hospitalaria (DTIOs). Un total de 253 pacientes, con 134 pacientes en el grupo de intervención y 119 en el grupo de control completaron el estudio. La revisión de las historias clínicas demostró que la intervención resolvió casi todos los DTIOs. Deben considerarse algunas limitaciones de este estudio como son que la intervención se llevó a cabo por un farmacéutico clínico en un solo centro

hospitalario (hubiera aportado más varios farmacéuticos en varios centros), y que este servicio de atención continua solo ocurrió en una dirección, desde el hospital a la comunidad.

1.3.2. Estudios realizados en la Unión Europea.

Irlanda del Norte.

En 2004, **Bolas et al.**⁵⁸ publicaron un estudio donde evaluaron el impacto de la intervención de un servicio de farmacia hospitalaria en los pacientes de edad avanzada que tomaban más de 3 medicamentos prescritos, y que habían sido ingresados en la unidad médica de un hospital general en Irlanda del Norte.

Se reclutaron 243 pacientes, 162 pacientes completaron el protocolo. La intervención del farmacéutico incluía: la preparación de un registro de medicación precisa después de una revisión completa del uso habitual de los medicamentos, asesoramiento de la medicación, la provisión de una hoja de registro de medicamentos, información al paciente de cómo tomar sus medicamentos; provisión de una carta de aprobación de la gestión farmacéutica detallando los cambios realizados en la terapia de farmacológica que fue enviada por fax al médico de familia del paciente y farmacéutico comunitario. Las principales conclusiones fueron que se identificaron problemas en el 80% de las prescripciones de los pacientes intervenidos, el 49% de los cuales estaban relacionados con la omisión de medicamentos domiciliarios del paciente en la prescripción. El registro del médico general era el más exacto (tasa de error promedio 12,6%), mientras que el informe de derivación al médico general fue la fuente menos precisa de información de medicamentos (tasa de error media 47,3%). Los pacientes del grupo de intervención, en comparación con el grupo control, tuvieron una reducción significativa ($p = 0,005$) en las discrepancias de medicación entre los medicamentos prescritos al alta y los tomados en casa, y tenían un conocimiento mayor de su régimen de medicamentos 10-14 días después del alta ($p < 0,001$). La gran mayoría de los pacientes (96%) consideraron que la disposición de una línea de ayuda de medicamentos era un servicio útil. El estudio indicó claros beneficios de la participación de un farmacéutico comunitario en el logro de la atención farmacéutica sin fisuras entre los entornos de atención médica primaria y secundaria.

Holanda.

En el año 2010 **Eggink et al.**⁵⁹ realizaron un estudio donde investigaron el efecto de la actuación de un farmacéutico clínico en las discrepancias y los errores de medicación al alta en pacientes con problemas cardíacos. Se realizó un ensayo aleatorizado con dos grupos de pacientes, comparando el grupo de intervención con un grupo control que recibió la atención habitual de los médicos y enfermeras. La labor del farmacéutico clínico consistió en la revisión de la prescripción de medicación al alta y la comunicación de errores al cardiólogo, informó a los pacientes y realizó un informe escrito, sobre la medicación del paciente, dirigido al farmacéutico comunitario y a su médico de cabecera. A las 6 semanas tras el alta se programó a los pacientes una visita al ambulatorio y se midieron las discrepancias en los medicamentos. Se midió como variable principal la frecuencia de errores de medicación al alta y las discrepancias de medicación tras el alta. Se obtuvo que el 68% de los pacientes del grupo control tuvieron al menos una discrepancia o error de prescripción frente al 39% del grupo intervención (RR 0,57 (IC del 95% IC 0,37 a 0,88)). El porcentaje de medicamentos con una discrepancia o error de prescripción en el grupo control fue de 14,6% y en el grupo de intervención fue del 6,1% (RR 0,42; (95% IC 0,27 a 0,66)). Se concluyó que el servicio del farmacéutico clínico en el alta de los pacientes en combinación con un informe escrito de la medicación al alta y la información para el farmacéutico comunitario y el médico de cabecera reduce significativamente el riesgo de discrepancias y errores de prescripción en pacientes con insuficiencia cardíaca en el primer mes después del alta. Sin embargo, los resultados deben de ser interpretados a la luz de que el tamaño de muestra predeterminado no se logró y que el estudio fue realizado en un solo hospital con el consabido problema para la extrapolación de resultados a otros entornos sanitarios.

Suecia.

Midlo'v et al.⁶⁰ en 2008 realizaron un estudio prospectivo donde investigaron si un informe de medicación puede reducir los errores de medicación en los pacientes. El grupo de intervención, donde los pacientes recibieron un informe de medicación al alta, se comparó con un grupo control con pacientes de la misma edad, a los que no se les dio un informe de medicación cuando fueron dados de alta un año antes. Se identificaron los errores de medicación de los pacientes que asistieran a atención

primaria en los tres meses después a su alta hospitalaria y se evaluó si cada visita fue causada por el error de medicación. Asimismo, se compararon los errores de medicación que se evaluaron como riesgo clínico alto o moderado, con los errores de medicación sin riesgo clínico. Las principales medidas de resultados fueron la necesidad médica de atención en el hospital o atención primaria dentro de los tres meses después de alta hospitalaria. Se obtuvo como resultado que el uso del informe de medicación reducía la necesidad de atención médica debido a errores de medicación. Once de 248 (4,4%) pacientes con informe de la medicación necesitaron atención médica debido a errores en la medicación en comparación con 16 de 179 (8,9%) pacientes sin informe ($p = 0,049$). El uso del informe de medicación reduce significativamente el riesgo de cualquier consecuencia debida a errores de medicación ($p = 0,0052$). Como inconveniente encontramos que al no tratarse de un estudio aleatorizado y controlado no se puede estar seguro de que no hubo diferencias entre el grupo de intervención y el grupo control.

Bergkvist et al en el año 2009⁶¹ realizaron una investigación centrándose en la mejora de la calidad al alta hospitalaria mediante un informe de medicación para reducir los errores de transición desde el hospital a atención primaria. El estudio se llevó a cabo con dos grupos de pacientes: grupo control (63 pacientes) y grupo intervención (52 pacientes). Con el fin de mejorar la calidad del informe de la medicación, los farmacéuticos clínicos revisaron e informaron al médico sobre el informe de alta, antes de darle el alta al paciente, utilizando una lista de verificación estructurada. Los errores de medicación fueron identificados mediante la comparación de la lista de medicamentos en el informe de alta con la lista de medicamentos utilizados por primera vez en atención primaria después de que el paciente hubiera regresado casa.

Con esta intervención se redujo la media de errores de medicación en un 45% por paciente ($p = 0,012$). La proporción de pacientes sin errores de medicación fue del 63,5% en el grupo control y 73,1% en el grupo de intervención. Sin embargo, este aumento no fue significativo ($p = 0,319$). Se concluyó que el control de calidad del informe de alta del paciente, con corrección de errores antes del alta hospitalaria del paciente, reduce errores de medicación en atención primaria y comunitaria.

En el mismo año, **Gillespie et al.**⁶² realizaron un estudio donde investigaron la efectividad de las intervenciones realizadas por los farmacéuticos basándose en la reducción de la morbilidad y la utilización de la atención hospitalaria en los pacientes mayores. Se realizó un estudio aleatorizado y controlado de pacientes de 80 años o más. Se reclutaron 400 pacientes consecutivamente del 1 de octubre de 2005 al 30 de junio de 2006, y fueron asignados al azar a un grupo control (n = 201) y a un grupo de intervención (n = 199). Las intervenciones fueron realizadas por los farmacéuticos. El grupo control recibió la atención estándar sin la participación de los farmacéuticos. La medida principal de resultado fue la frecuencia de las visitas al hospital (servicio de urgencias y reingresos) durante los 12 meses del período de seguimiento. Los resultados se obtuvieron de 368 pacientes analizados (182 en el grupo de intervención y 186 en el grupo control). Para el grupo de intervención, hubo un 16% de reducción de todas las visitas al hospital (cociente, 1,88 frente a 2,24; estimación, 0,84, 95% intervalo de confianza [IC], 0,72- 0,99) y una reducción del 47% en las visitas al servicio de urgencias (cociente de 0,35 frente a 0,66; estimación, 0,53, 95% CI, 0,37 hasta 0,75). Los reingresos relacionados con los medicamentos se redujeron en un 80% (cociente, 0,06 frente a 0,32; estimación, 0,20, 95% CI, 0,10- 0,41). Tras el análisis de los costes de la intervención, el coste total por paciente en el grupo de intervención fue de 230 dólares menos que en el grupo de control.

Los autores concluyeron que en términos de población, sus resultados sugerían que la incorporación de los farmacéuticos a los Equipos de Atención Especializada daría lugar a importantes reducciones en costos de morbilidad y de atención a la salud. Sin embargo, los autores encontraron varias limitaciones, por ejemplo, sólo 3 farmacéuticos estuvieron involucrados, lo que limita la generalización de los resultados. Y además la presencia de los farmacéuticos pudo haber dado lugar a un mayor esfuerzo de los médicos para optimizar el tratamiento farmacológico.

1.3.3. Estudios realizados en España.

En España no es hasta el año 2006 cuando nos encontramos los primeros estudios sobre la conciliación de la medicación. **Delgado et al.**²¹, realizaron un estudio en el Hospital Son Dureta de Palma de Mallorca con el objetivo de detectar errores de

conciliación al ingreso y al alta en un servicio quirúrgico. En dicho estudio encontraron que el 45,5% de los pacientes presentaban algún error de conciliación. El 69% de estos errores se produjeron al ingreso y el 31% al alta. La causa principal de los errores estuvo relacionada en un 49% de casos con la omisión de medicamentos, el 22% con no adecuarse a la guía del hospital, el 19% por modificación no justificada de dosis y/o frecuencia, el 8% con la prescripción incompleta y el 3% con la prescripción de un medicamento considerado innecesario. Se evaluó el grado de aceptación de las recomendaciones por el médico responsable, existiendo una aceptación en el 97% de las ocasiones.

Como consecuencia del estudio anterior, **Delgado et al.**¹⁷ ampliaron la población incluida realizando un estudio multicéntrico en cuatro hospitales de Baleares de enero del 2006 a abril del 2008. Los hospitales que participaron fueron: el Hospital Son Dureta y Son Llatzer de Palma de Mallorca, Hospital de Manacor y el Hospital Can Misses de Ibiza. En este estudio se analizaron los errores de conciliación en el ingreso y al alta hospitalaria en 603 pacientes mayores de 65 años y que tomaran más de cuatro medicamentos crónicos. Se halló que el 52,7% de los pacientes presentaron al menos un error de conciliación durante su estancia hospitalaria que afectó al 13,9% de los medicamentos. La principal causa de estos errores fue la omisión de algún medicamento (58%) seguida de alguna diferencia en la dosis/pauta/vía (18%). En cuanto a la gravedad, el 39% de los errores habría alcanzado al paciente sin producir daño, el 15% habría requerido monitorización y el 2% habría requerido monitorización del paciente.

En 2007 en el Hospital de Elda, **Hernández et al.**⁴² revisaron durante 6 meses todos los tratamientos de los pacientes de la unidad de corta estancia (UCE) que recibieron el alta hospitalaria. En los 434 pacientes que se incluyeron en el estudio se detectaron 249 errores de conciliación que afectaron al 35,2% de los pacientes, con una media de 1,6 discrepancias por paciente. El 43% de las discrepancias se debieron a la omisión de fármacos y el 42% por prescripción incompleta. Respecto a la gravedad de los errores, los autores señalan que un 27% de los errores podrían haber causado daño temporal al paciente y un 2% podría haber causado un daño que requiriese hospitalización.

Durante 6 meses (Octubre 2008-Marzo 2009) **Pàez et al.**⁶³ realizaron la conciliación de la medicación crónica del paciente al ingreso hospitalario a todos los pacientes que ingresaron en el Hospital Comarcal Móra d'Ebre (Tarragona) mayores de 65 años, con al menos 2 patologías crónicas y que habitualmente tomaban 3 o más fármacos. Se incluyeron 469 pacientes y se conciliaron 3609 medicamentos de los cuales el 68,4% tuvo alguna discrepancia y el 25,4% estuvieron implicados en errores de conciliación. La omisión fue el error más común, ya que se produjo en el 26,9% de los fármacos. Los médicos aceptaron las recomendaciones de los farmacéuticos en el 86,5% de los medicamentos.

Soler et al.⁶⁴ realizaron un estudio en el que se incluyeron los pacientes que ingresaron en Neumología y Medicina Interna del Hospital Miguel Servet (Zaragoza) durante 1 mes en 2009. De los 136 pacientes revisados, el 86,8% presentaban algún error de conciliación, con una media de 4,38 errores por paciente. Los errores más frecuentes fueron la falta de la dosis/pauta/vía (71,3%) y la omisión del fármaco en el 25% de los casos. Los autores realizaron una regresión logística donde hallaron que la probabilidad de presentar alguna discrepancia no justificada aumenta al aumentar los fármacos consumidos por el paciente.

En dos estudios muy recientes también se pone de manifiesto la reducción de errores tras implantar el proceso de conciliación, así lo describen **Roure et al.**²⁸ en un estudio realizado en Tarrasa (Barcelona) para determinar la efectividad de un programa de conciliación perioperatoria de la medicación crónica en pacientes de cirugía programada. Se incluyen 503 pacientes y los autores describen que tras la implantación de este programa el 94,9% de los medicamentos cumplieron con el protocolo de la medicación domiciliaria en las primeras 24h tras el ingreso, mientras que antes sólo lo cumplían un 32,4% de los medicamentos.

Zoni et al.⁶⁵ en otro estudio realizado en el Hospital Gregorio Marañón (Madrid) observaron que tras la implantación de un programa de conciliación en el servicio de Medicina Interna, los errores de conciliación se reducían de un 20,4% antes de aplicar dicho programa a 3,5%. En la primera fase los errores afectaron a un 23,7% de los

pacientes, que tras la implantación del protocolo, este porcentaje se redujo a un 14,6%.

1.3.4. Estudios realizados en la Región de Murcia.

En nuestra revisión bibliográfica sólo encontramos publicado un reciente estudio realizado en el Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia, por **Iniesta et al.**⁶⁶ Este estudio evalúa la calidad de la anamnesis farmacoterapéutica realizada al ingreso hospitalario. Se encontró una elevada proporción de discrepancias entre la historia farmacoterapéutica realizada por el médico y la obtenida por el farmacéutico al realizar la entrevista (95,1% de los pacientes con al menos una discrepancia). El número de medicamentos recogidos en la historia resultó significativamente inferior a las que en realidad tomaba el paciente. En el 60% de pacientes se había omitido algún medicamento, y el 55% de las líneas de prescripción recogidas en la historia por el médico estaban incompletas (omisión de dosis, pauta o vía de administración en su caso) pudiendo ocasionar error en su administración durante la estancia hospitalaria.

1.4. Preguntas de investigación y justificación del estudio

La conciliación de la medicación es un proceso que permite reducir los errores de medicación, así se ha demostrado en diversos estudios: Rozich y Resar⁸ encontraron que los errores de medicación disminuían de 213/100 ingresos a 63/100 ingresos si se conciliaba la medicación al ingreso. En el Luther Midelfort Hospital disminuyeron los errores de medicación en un 70% y los efectos adversos de los medicamentos en un 15% mediante la conciliación de la medicación. En otro estudio disminuyeron un 80% los efectos adversos de los medicamentos en 3 meses⁸.

En nuestra Región de Murcia, con una población con enfermedades crónicas de elevada complejidad y donde la polimedicación es una situación habitual la conciliación de la medicación no es una actividad prescindible, sino una necesidad y

una responsabilidad de todos los profesionales sanitarios implicados. Especial atención se debe prestar en el paciente quirúrgico, por la imposibilidad transitoria de tomar medicamentos por vía oral, lo que obliga al clínico a suspenderlos (o administrarlos por otra vía en caso de ser posible) y reiniciarlos posteriormente. Sin embargo, más de la mitad de los pacientes sufren durante este proceso omisiones o retrasos injustificados una vez que el paciente recupera su capacidad de ingesta⁶⁷.

Por otra parte, el informe de alta hospitalaria en un servicio quirúrgico, es el documento médico-técnico que resume la asistencia prestada al paciente y debe informar, entre otros aspectos, del tratamiento que debe seguir el paciente con posterioridad a su hospitalización/intervención⁶⁸. Esta información debe contener el tratamiento completo y correctamente descrito, de manera que garantice una interpretación inequívoca, tanto por parte del paciente o su cuidador, como de otros profesionales sanitarios que le atiendan en cualquier nivel asistencial. Dicho tratamiento debe haber sido previamente “conciliado” adaptando la prescripción previa a la nueva situación clínica del paciente.

Hay que destacar también, que una evaluación de la calidad y adecuación de las prescripciones medicamentosas en el alta hospitalaria resulta interesante no sólo para los pacientes y los profesionales que desarrollan su actividad en los hospitales, (y para la Gerencia y Dirección de los mismos), sino también para la comunidad científica y la sociedad en general, pues da a conocer, por un lado, los errores de conciliación en los informes de alta hospitalaria, la utilización de novedades terapéuticas sin aportación relevante, la frecuencia con que se prescriben medicamentos de utilidad terapéutica baja (UTB), el uso de medicamentos genéricos, así como otras variables asociadas a éstas del hospital en que se desarrolla el estudio; y por otro lado, identifica los aspectos mejorables en la calidad de la prescripción que faciliten la puesta en marcha de medidas correctoras que reduzcan el riesgo asociado al uso de medicamentos.

Todo lo anteriormente expuesto llevó a plantear las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las principales causas de discrepancias y de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria del paciente en el Servicio de Cirugía General del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (HGURS)?

2. ¿Qué factores se asocian a las discrepancias y los errores de conciliación de la medicación al ingreso del paciente en el Servicio de Cirugía General del HGURS?

3. ¿Se podría predecir el riesgo de discrepancias o de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria del paciente mediante una ecuación o modelo predictivo de regresión multivariante?

4. ¿Cuál será el daño potencial anual de los errores de conciliación en la actual situación al alta hospitalaria del paciente en el Servicio de Cirugía General del HGURS?

Con la finalidad última de dar respuestas a estas preguntas, y de detectar oportunidades de mejora que ayudasen a disminuir las discrepancias y los errores de conciliación de la medicación, planteamos esta investigación. De este modo se podrán diseñar estrategias idóneas dirigidas a evitar discrepancias y errores de conciliación innecesarios, y por tanto, reducir los costes, lo que redundaría en una mejora de la calidad asistencial y promoverá la seguridad de los pacientes.

Por tanto, el objetivo de este estudio es reducir los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria manteniendo la accesibilidad a cuidados de alta calidad, pero no sólo de aquellas atenciones que podían haberse tratado en niveles asistenciales alternativos a la hospitalización (y por tanto, menos costosos), sino que además (al utilizar criterios explícitos y explorar las razones de la ausencia de conciliación) pretendemos identificar factores relacionados con la situación social del paciente, la presión asistencial del médico, problemas en la programación de la actividad asistencial y actitudes de los profesionales sanitarios que pueden afectar y condicionar el aprovechamiento más eficiente de los recursos disponibles.

Todo ello sin perder de vista los aspectos éticos de toda investigación, ya que ésta se puede realizar observando los principios morales y éticos aprobados por la

comunidad internacional de forma que no provoque riesgos innecesarios, ni invasión de la intimidad de los sujetos participantes, contando con las debidas autorizaciones previstas por la ley.

Las discrepancias y los errores de conciliación en el informe de alta de pacientes ingresados en un servicio de cirugía, y la falta de adecuación del medicamento prescrito, pueden dar lugar a acontecimientos adversos seguramente prevenibles. El empleo de indicadores de calidad de prescripción resulta una herramienta imprescindible para la evaluación de la prescripción de medicamentos, y el análisis de los informes de alta hospitalaria permite tener una visión de la calidad de la prescripción al exterior de los hospitales, pues la mayoría de los errores de medicación, tales como error en la formulación del fármaco, en su dosis, y en la duración del tratamiento, etc., se relacionan con deficiencias en la información escrita en el documento del alta hospitalaria.

Hay contados estudios sobre este tema emergente, y aún son menos los realizados en nuestro entorno, por lo que con este estudio se aporta información nueva y relevante para los conocimientos profesionales y científicos, así como para la orientación de futuras líneas de investigación, puesto que pretende contestar a una serie de interrogantes que ayudan a la resolución de problemas prácticos, con unos intereses lo más generales posibles.

Por último, en lugar de aceptar e intentar extrapolar los resultados obtenidos en ámbitos sanitarios con características diferentes de las de nuestro sistema de salud (distintos incentivos, diferente estructura y costes, distinta configuración del sistema sanitario), la realización de este estudio permitirá identificar rasgos y especificidades locales de las principales causas de errores de conciliación, de los factores asociados a estos errores, de las intervenciones más efectivas para la reducción de las mismas, y de los costes económicos y beneficios de una intervención para la reducción de errores de conciliación, todo ello referido a nuestro entorno sanitario.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS.

2.1. Hipótesis

2.1.1. Hipótesis conceptual

Una intervención mixta (educativa, de retroinformación, y de reformas organizativas) conllevará una disminución de los errores en la conciliación al alta hospitalaria en el periodo de intervención, respecto al período previo y al de retirada de la intervención, en el Servicio de Cirugía General del Hospital General Universitario Reina Sofía, de Murcia (HGURS).

2.1.2. Hipótesis operativas

2.1.2.1. El porcentaje medio de discrepancias en la medicación por paciente al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General del HGURS, será superior al 75% en los periodos preintervención y reversión, produciéndose una reducción de las mismas a la mitad en el periodo de intervención.

2.1.2.2. El porcentaje medio de errores de la conciliación de la medicación por paciente, al alta hospitalaria, será superior al 50% en los periodos preintervención y reversión, produciendo uno o más errores, como mínimo en el 75% de los pacientes dados de alta en el Servicio de Cirugía General del HGURS.

2.1.2.3. El tipo de error más frecuente en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos preintervención y reversión, será debido a la omisión de medicamentos, seguido de diferencias en dosis, vías o pautas de la medicación prescrita.

2.1.2.4. La gravedad más frecuente en los errores de conciliación de la medicación al alta, en los periodos preintervención y reversión, será el error con gravedad de categoría B: error que no alcanza al paciente; no causa daño, (según la clasificación

del *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention's* (NCCMERP's)), en la que estarán incluidos más del 50% de los errores.

2.1.2.5. El porcentaje medio por paciente de errores de la conciliación con daño potencial o que requiera monitorización, al alta hospitalaria, será superior al 50% en los periodos preintervención y reversión, produciendo uno o más errores, como mínimo en el 75% de los pacientes dados de alta en el Servicio de Cirugía General del HGURS.

2.1.2.6. Una intervención mixta (con componentes educativos, de retroinformación, y de reformas organizativas) para la reducción de los errores en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria producirá en el periodo de intervención una disminución mayor de un 50% en los errores de conciliación de la medicación, respecto a los periodos pre y postintervención.

2.1.2.7. Los factores de riesgo más frecuentes asociados a los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General, durante los periodos de preintervención y reversión serán la polimedicación, la edad y la pluripatología.

2.1.2.8. La proporción de la variabilidad de los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General del HGURS, explicada mediante la ecuación o modelo predictivo obtenido con una Regresión Logística Multivariante oscilará entre un 20% y un 40%.

2.1.2.9. El número anual de los errores de conciliación al alta en el Servicio de Cirugía General, si no se implanta un programa de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, oscilará entre 7.000 y 10.000 errores anuales de conciliación.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad de una intervención mixta (con componentes educativos, de retroinformación, y de reformas organizativas) para la reducción de errores en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía General del Hospital General Universitario Reina Sofía (HGURS) de Murcia.

2.2.2. Objetivos específicos

2.2.2.1. Describir los tipos de discrepancias y errores de conciliación de la medicación, la frecuencia y la gravedad de los mismos, al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía General.

Objetivos secundarios:

- a) Calcular la frecuencia e incidencia de los distintos tipos de discrepancias y errores de conciliación, en el servicio de Cirugía General, antes, durante y después de la intervención de mejora.
- b) Describir la gravedad de los distintos tipos de errores de conciliación en el Servicio de Cirugía General del HGURS, antes, durante y después de la intervención de mejora.

2.2.2.2. *Evaluar la efectividad de una intervención mixta (con componentes educativos, de retroinformación, y de reformas organizativas) en la reducción de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria mediante un diseño de serie temporal interrumpida.*

Objetivos secundarios:

- a) Comprobar la efectividad de la intervención mediante análisis visual de los gráficos y pruebas estadísticas paramétricas (ANOVA y t de Student) con las puntuaciones directas obtenidas.

- b) Comprobar la efectividad de la intervención antes y después de eliminar la dependencia serial mediante un modelo ARIMA.

2.2.2.3. Identificar los factores asociados a las discrepancias y los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía General.

Objetivos secundarios:

- a) Determinar los factores asociados a las discrepancias de conciliación de la medicación, y la magnitud de dicha asociación, en el Servicio de Cirugía General del HGURS, antes, durante y después de la intervención de mejora.
- b) Determinar los factores asociados a los errores de conciliación de la medicación, y la magnitud de dicha asociación, en el Servicio de Cirugía General del HGURS, antes, durante y después de la intervención de mejora.

2.2.2.4. Predecir el riesgo de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía General, mediante una ecuación o modelo predictivo de Regresión Logística Multivariante.

Objetivo secundario:

- a) Obtener el “punto de corte óptimo para la clasificación” u optimización del porcentaje de casos correctamente clasificados por el modelo predictivo propuesto, para las discrepancias y errores de conciliación de la medicación.

2.2.2.5. Estimar la frecuencia anual de errores de conciliación al alta con daño potencial o que requieren monitorización para el paciente, en el Servicio de Cirugía General, si no se implanta un programa de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.

3. PACIENTES Y MÉTODO.

3. PACIENTES Y MÉTODO.

3.1. **Ámbito y periodo del estudio**

El estudio se desarrolló en el Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (HGURS), que es el hospital de referencia del Área de Salud VII de Murcia, y que atiende a una población aproximada de 202.000 habitantes. Cuenta con 330 camas; está acreditado para la docencia de pre y postgrado, y dispone de unidades de cirugía mayor ambulatoria (CMA) y de corta estancia (UCE).

En concreto, la intervención se desarrolló en el Servicio de Cirugía General, que cuenta con 21 médicos (1 Jefe de Servicio, 2 Jefes de Sección y 18 Facultativos adjuntos), tiene 46 camas asignadas. En el año 2012 ingresaron 1.899 pacientes (795 urgentes, 992 programados, y 112 traslados internos); con una media de 5,20 ingresos/día, (4,89 ingresos sin traslados/día); y se codificaron 1.883 altas externas, siendo la estancia media de 5,49 días.

La intervención se realizó en el servicio mencionado, por ser un servicio en el que existe una elevada prevalencia de ingreso de pacientes ancianos y polimedicados, grupo especialmente expuesto a los errores de conciliación al alta.

El **período de referencia del estudio** o **marco temporal** fue de tres meses a partir del inicio de la investigación. En el **periodo preintervención** la recogida de datos de las unidades de observación y la conciliación al alta se realizó del día 21/01/2013 al día 22/02/2013; durante la fase de **intervención** la recogida de datos y la conciliación se realizó del 24/02/2012 al 25/03/2013; y en el **periodo de reversión (o postintervención)** la recogida de los datos de los pacientes seleccionados para el estudio y la conciliación de su medicación al alta se realizó del 08/04/2013 al 08/05/2013.

3.2. Diseño del estudio

3.2.1. Tipo de diseño del estudio

Estudio cuasi-experimental de series temporales interrumpidas de diseño secuencial con reversión simple. “La reversión es una estrategia para aumentar la validez interna del diseño que consiste en la vuelta a la línea base o retirada del tratamiento después de aplicado el mismo para comprobar que el efecto del tratamiento no se confunde con el del paso del tiempo”⁶⁸.

El diseño de series temporales interrumpidas de diseño secuencial con reversión simple puede ser esquematizado como se describe en la *Tabla 2*:

Tabla 2. Serie temporal interrumpidas de diseño secuencial con reversión simple

Grupo	Asignación	Preintervención	Intervención	Reversión
Experimental	Natural	O_{P1}, \dots, O_{P30}	O_{I1}, \dots, O_{I30}	O_{R1}, \dots, O_{R30}

O_P representan las observaciones en el periodo de preintervención. O_I representan las observaciones en la fase de intervención. O_R representan las observaciones en el periodo de reversión.

Una serie temporal sirve para designar un conjunto de observaciones tomadas cronológicamente en una variable dada. El esquema más básico de un diseño de series temporales interrumpidas en la investigación de carácter aplicado, lo constituye un grupo de sujetos considerados como una simple unidad de análisis en la cual se efectúan múltiples mediciones periódicas, en un esfuerzo por establecer la línea de base. Eventualmente, se introduce un tratamiento o intervención en la serie de observaciones, y el investigador busca determinar si se ha producido o no algún cambio como consecuencia de la intervención, tales como cambios en el nivel y en la tendencia de la serie antes y después de la intervención o tratamiento. Además, al añadir la estrategia de la reversión (regresión a una línea base después de la retirada de la intervención), permite igualmente la comparación con las anteriores fases (la fase de línea base y la fase de intervención), lo que ofrece una mayor garantía de validez interna.

3.2.2. Fases del estudio

El estudio se realizó en 3 fases, y en cada una de ellas se explicó a los pacientes la naturaleza y propósito del estudio utilizando la información oral y escrita, obteniendo el consentimiento firmado para participar en el estudio por voluntad propia.

1ª Fase o periodo de preintervención: entrenamiento de los farmacéuticos evaluadores, y primera recogida de datos mediante la aplicación en las 24-72 horas siguientes al ingreso, de un **cuestionario con preguntas abiertas** para recoger la historia clínica y farmacoterapéutica del paciente.

2ª Fase o periodo de intervención: intervención basada en las nuevas tecnologías de la información, con componentes educativos y de retroinformación al personal médico del Servicio de Cirugía explicando el tipo de intervención a realizar, los conceptos de errores de conciliación de la medicación, sus causas más frecuentes, y los resultados de la primera evaluación realizada.

Además, como medida organizativa y estructural correctora, y con el apoyo de la Gerencia, Dirección Médica del hospital y el jefe de Servicio de Cirugía, la farmacéutica realizó la historia clínica y farmacoterapéutica domiciliaria del paciente, en las 24-72 horas siguientes al ingreso. Dicha historia farmacoterapéutica estuvo disponible en una base de datos informatizada a través de la intranet del hospital, interconectada y con fácil acceso desde el programa de creación y archivo de los informes de alta, para que se pudiera copiar tanto la medicación crónica del paciente como las recomendaciones u observaciones realizadas por el Servicio de Farmacia del hospital, y así facilitar la tarea de conciliación/prescripción de la medicación al médico de la planta responsable del alta hospitalaria del paciente.

3ª Fase o periodo de reversión: nueva recogida de datos a todos los pacientes ingresados en la planta del Servicio de Cirugía, que reunieron los criterios de inclusión y que aceptaron colaborar en el estudio. Pero en esta fase, la historia farmacoterapéutica así como las recomendaciones u observaciones realizadas por el Servicio de Farmacia del hospital, NO estuvieron disponibles, a través de la intranet del hospital, en la base de datos informatizada.

3.3. Población de estudio

3.3.1. Poblaciones diana y de estudio

En primer lugar, hay que señalar que en este estudio no coincidieron la **unidad de análisis** (prescripciones medicamentosas en el informe de alta) con la **unidad de muestreo** (pacientes ingresados y dados de alta en el periodo del estudio). Incluso, en la fase de intervención se consideraron como **unidad experimental** (a la que se asignó y aplicó un tratamiento o intervención) a los médicos que formaban parte del Servicio de Cirugía.

La población de referencia o diana de este estudio, entendida como conjunto de elementos sobre los que se desea realizar inferencias y generalizar los resultados, estuvo conformada por los errores de conciliación de la medicación en los informes de alta cometidos por personal facultativo del servicio participante en el estudio del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (HGURS).

La población accesible o de estudio, (entendida como el conjunto de la población diana accesible al estudio definida en base a criterios geográficos y temporales) estuvo formada por los errores de conciliación de la medicación en los informes de alta, realizados por el personal facultativo especialista o por los médicos especialistas en formación (MIR) del Servicio de Cirugía del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (HGURS), durante el período de tiempo de referencia del estudio (alrededor de tres meses), y que cumplieron los criterios de inclusión en el estudio.

En conclusión, se estudiaron las discrepancias y errores de conciliación de la medicación prescrita en los informes de alta, realizados por los médicos del servicio clínico participante en el estudio, de los pacientes ingresados un mínimo de 48 horas en el Servicio de Cirugía del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (HGURS). Siendo las **unidades experimentales** (a las que se asignaron y aplicaron un tratamiento o intervención) los médicos; las **unidades de análisis u observación** (en las que se realizó la medición) prescripciones medicamentosas en el informe de

alta; y la **unidad de muestreo** pacientes ingresados y dados de alta durante el periodo de estudio que cumplieron los criterios de inclusión).

3.3.1.1. Criterios de inclusión.

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes ingresados un mínimo de 48 horas, en el Servicio de Cirugía, del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia durante el periodo de estudio.
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio

3.3.1.2. Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes psiquiátricos, alcohólicos o toxicómanos.
- Pacientes que no estuvieron en condiciones de ser entrevistados y que no fue posible entrevistar a su acompañante o familiar.
- Pacientes sin tratamiento farmacológico antes de su ingreso hospitalario.
- Pacientes que se hallaron bajo la responsabilidad de otros servicios que no fueron los seleccionados para este estudio.

3.3.2. Tamaño de la muestra

Los diseños temporales interrumpidos suponen en general series temporales cortas. Se denominan series temporales cortas cuando se dispone de unas pocas medidas u observaciones (menos de 25), y series temporales largas, cuando se dispone de un gran número de medidas preintervención e intervención (y postintervención), al menos 100 en cada fase.

Se recomienda que el número de medidas preintervención, e intervención (y postintervención si existe fase de reversión) no sea menor de 10 en cada una de estas fases. Con el fin de abordar el análisis de series de tiempo eliminando la autocorrelación de los datos se han propuesto diversas soluciones, siendo la más utilizada, actualmente, la técnica de modelización denominada ARIMA, que requiere

que el número de periodos de observación (para la correcta identificación del modelo ARIMA más apropiado) sea entre 20 y 50 observaciones por fase.

En base a lo anterior, en este estudio se realizaron 30 observaciones (días) en cada fase del mismo (preintervención, intervención, y reversión) y servicio del estudio (Cirugía), lo que al final supuso, unos **90 días de observación**. Por tanto, en cada una de estas fases o periodos se concilió la medicación de los pacientes que ingresaron diariamente durante un mes, en el servicio de estudio, y reunieron los criterios de inclusión en el estudio. Al final del estudio se había conciliado la medicación al alta de **328 pacientes** del Servicio de Cirugía General

Se ha utilizado el programa G*Power 3⁶⁹ para el cálculo del tamaño muestral requerido para poder comparar y analizar, mediante un Anova de un factor para muestras independientes, el efecto de la intervención para la reducción de errores de conciliación al alta en los tres periodos del estudio. Se ha elegido una probabilidad de error alfa de 0,05 y una potencia de 0,80 (error beta de 0,20), siendo el **tamaño muestral total calculado de 93 observaciones** (31 en cada periodo del estudio) para poder detectar un tamaño del efecto medio (una f de Cohen de 0,33) entre los periodos del estudios.

F tests – ANOVA: Fixed effects, omnibus, one-way
Analysis: A priori: Compute required sample size
Input:
Effect size f = 0.33
 α err prob = 0.05
Power (1- β err prob) = 0.80
Number of groups = 3
Output: Noncentrality parameter λ = 10.1277000
Critical F = 3.0976980
Numerator df = 2
Denominator df = 90
Total sample size = **93**
Actual power = 0.8068602

En la *Figura 3* se muestra un gráfico con rangos de valores en función de diversos tamaños del efecto, potencia y tamaño de la muestra.

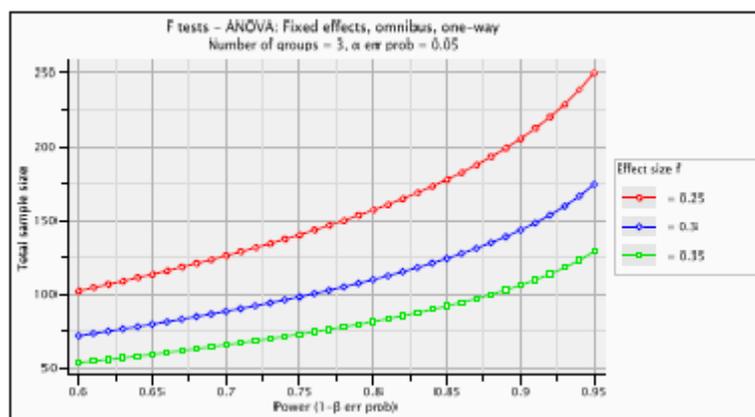


Figura 3. Gráfico de tamaño de la muestra, según potencia y tamaño del efecto.

3.3.3. Tipo de muestreo

En las series temporales interrumpidas lo que se muestrea son los periodos o unidades de tiempo en que se realizaron las observaciones, así como la frecuencia con las que se toman (incluso se prevé de antemano los intervalos de tiempo en que no se van a tomar registros tales como días festivos, pues pueden variar los resultados de ser realizadas las observaciones en días laborables o festivos).

Para la selección de los periodos que mejor respondan al aspecto de la conducta que se desea observar (la conciliación de la medicación al alta hospitalaria), hacer un muestreo aleatorio de los momentos de los registros era inviable, por lo que para el muestreo de las unidades de tiempo u observación se decidió realizar un **muestreo consecutivo** en el Servicio de Cirugía General: se concilió la medicación al alta de todos los pacientes ingresados un mínimo de 24 horas, en 30 ocasiones (“corte de un día”) en cada período (preintervención, intervención y postintervención). Y estos 30 días de revisión, por periodo de estudio, de la medicación a conciliar fueron seleccionados de forma consecutiva.

Este tipo de muestreo de un día semanal, ya ha sido utilizado en otro tipo de estudios (por ejemplo, en trabajos de revisión de estancias inadecuadas). Se previó que facilitara el trabajo de campo y evitara que pacientes con poca medicación al ingreso “pesaran” de igual manera que los polimedicados, permitiendo una buena aproximación a la base muestral de conciliaciones de la medicación al alta hospitalaria.

3.4. Variables del estudio

En esta investigación la variable principal del estudio fue **los Errores de Conciliación de Medicación**, es decir, *“toda discrepancia no justificada entre el tratamiento previo y el posterior que es modificada por el médico”*.

El proceso de conciliación se define como *“el proceso formal de obtener una lista completa de la medicación del paciente previa al ingreso y compararla con la que se le ha prescrito en el centro sanitario al ingreso, en los traslados y al alta”*. Las discrepancias encontradas debieron ser comentadas con el prescriptor, dejando a criterio de éste (como médico responsable del alta del paciente) la corrección de las mismas. Toda discrepancia no justificada por el médico se consideró un error de conciliación, así como las interacciones graves y duplicidades terapéuticas.

3.4.1. Variables de resultado o dependientes.

3.4.1.1. Relativas a las discrepancias entre el tratamiento domiciliario y el hospitalario:

- Discrepancias por **omisión de medicamento**. Consideramos omisión de medicamento cuando el paciente tomaba un medicamento necesario y no se prescribió sin que existiera justificación clínica explícita o implícita para omitirlo. Variable cualitativa nominal.
- Discrepancias por **modificación de la vía, dosis o pauta** de un medicamento. Se consideró discrepancia cuando se modificó la dosis,

la vía o la frecuencia con que el paciente lo tomaba sin que existiera justificación clínica. Variable cualitativa nominal.

- Discrepancias por **prescripción incompleta**, como omisión de la vía, dosis o pauta de un medicamento. La prescripción del tratamiento crónico se realizó de forma incompleta y requirió aclaración. Variable cualitativa nominal.
- Discrepancias por un **medicamento equivocado**. Se prescribió un nuevo medicamento sin justificación clínica, confundiéndolo con otro que el paciente tomaba y que no fue prescrito. Variable cualitativa nominal.
- Discrepancias por **inicio de medicación** (discrepancia de comisión). Se inició un tratamiento que el paciente no tomaba antes, y no había justificación clínica, explícita o implícita, para el inicio. Variable cuantitativa nominal.

Nota: cuando en el informe de alta figuraban las expresiones “*continuar con su tratamiento habitual*” o “*continuar con su medicación habitual*” sin que se detallara en el informe de alta dicha medicación habitual, se consideró un **error por omisión del medicamento**.

3.4.1.2. Relativas a los errores de conciliación

- **Discrepancias no justificadas.** Consideramos discrepancias justificadas a:
 - (a) Decisión médica de no prescribir un medicamento o cambiar su dosis, frecuencia o vía en función de la nueva situación clínica.
 - (b) Decisión médica de cambio posológico o de vía de administración de un medicamento en función de la nueva situación clínica.
 - (c) Inicio de nueva medicación justificada por la situación clínica
 - (d) Sustitución terapéutica según la Guía Farmacoterapéutica del hospital y los Programas de Intercambio TerapéuticoVariable cualitativa nominal.

- **Interacción grave** entre tratamiento domiciliario y hospitalario. Consideramos interacción grave a las seleccionadas por un comité de expertos del servicio de farmacia del HGURS. Variable cualitativa nominal.
- **Duplicidad terapéutica** entre tratamiento domiciliario y hospitalario. Variable cualitativa nominal.
- **Gravedad de los errores de conciliación:** Los errores de conciliación se pueden clasificar utilizando la categorización de gravedad de los errores de medicación de *The National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention's* (NCCMERP's).
 - (a) Error que no alcanza al paciente; no causa daño
 - (b) Error que alcanza al paciente, pero no es probable que cause daño
 - (c) Error que alcanza al paciente y hubiera necesitado monitorización y/o intervención para evitar el daño
 - (d) Error que hubiera causado un daño temporal
 - (e) Error que hubiera causado un daño que requeriría hospitalización o prolongación de la estancia
 - (f) Error que hubiera causado un daño permanente
 - (g) Error que hubiera requerido soporte vital
 - (h) Error que hubiera resultado mortal.Variable cualitativa nominal.

3.4.2. Variables independientes.

3.4.2.1. Variables sociodemográficas y clínicas del paciente:

- **Sexo:** Sexo del paciente que ingresa en el servicio evaluado. Variable nominal dicotómica.
- **Edad:** Expresada en años. Para facilitar el estudio estadístico la variable edad se recodificó en cinco categorías: «menores o igual a 25 años», «de 26 a 50 años», «de 51 a 65», «de 66 a 80» y «mayores de 80». Variable cualitativa ordinal.

- **Procedencia del paciente:** Expresada como urgencias, consultas, domicilio, otro hospital o residencia de ancianos. Variable nominal policotómica.
- **Nacionalidad (idioma) del paciente:** Lengua en la que se comunicó. Variable nominal policotómica.
- **Diagnóstico de ingreso:** Referido al diagnóstico de ingreso del paciente. Variable nominal policotómica.
- **CIE (Clasificación Internacional de Enfermedades):** Clasificación de las historias clínicas por enfermedad y operaciones, variable nominal policotómica.
- **Número de patologías de base:** Definimos patologías de base como las enfermedades del paciente diagnosticadas por un médico. Variable cuantitativa discreta.
- **Patologías de base:** Definimos patologías de base como las enfermedades del paciente diagnosticadas por un médico. Variable nominal policotómica.

3.4.2.2. Variables administrativas y de gestión:

- **Número de historia clínica:** Número automático asignado por el programa informático de Admisión del hospital. Variable cuantitativa discreta.
- **Fecha ingreso:** En el servicio evaluado en formato DD-MM-AA. Variable tipo fecha
- **Fecha de alta:** En el servicio evaluado en formato DD-MM-AA. Variable tipo fecha.
- **GRD al alta:** Grupo Relacionado con el Diagnóstico al alta. Variable nominal policotómica.
- **Día de la semana del informe de ingreso:** Expresado como lunes, martes, miércoles.... Variable nominal policotómica.

- **Categoría profesional del médico que generó el informe de ingreso:** El médico que firmó el informe: Médico especialista, o Médico en formación. Variable nominal dicotómica.
- **Número de prescripciones medicamentosas en el tratamiento de ingreso:** Consideramos una prescripción a cada fármaco, bien por nombre comercial o por principio activo, prescrito en el tratamiento. Variable cuantitativa discreta.
- **Reingreso en el último año:** Paciente que en el año del estudio ha sido ingresado en el HGURS en alguna otra ocasión. Variable cualitativa dicotómica.

3.4.2.3. Variables referidas a la especialidad farmacéutica:

- **Especialidad farmacéutica prescrita:** Definimos especialidad farmacéutica al medicamento de composición e información definida, de forma farmacéutica y dosificación determinada, preparado para su uso medicinal inmediato, dispuesto y acondicionado para su dispensación al público, con denominación, embalaje, envase y etiquetado uniformes y al que la autoridad farmacéutica otorga autorización sanitaria e inscribe en el Registro de especialidades farmacéuticas. Variable nominal policotómica.
- **Grupo terapéutico:** Los medicamentos se codificaron según la Clasificación Anatómica de Especialidades del Catálogo de Especialidades Farmacéuticas del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (ATC). Variable nominal policotómica.
- **Nombre comercial:** Variable cualitativa policotómica.
- **Forma farmacéutica:** Según la presentación de la especialidad: inyectable, líquido oral, sólido oral, tópico, aerosol, otros. Variable nominal.
- **Inclusión del fármaco en la Guía Farmacéutica del hospital:** Proporción de prescripciones incluidas en la Guía Farmacoterapéutica hospitalaria. En el hospital de estudio esta guía coincide con la Guía

Farmacoterapéutica de Área, unificada para atención primaria y especializada. Variable nominal dicotómica.

- **Medicamento de baja utilidad terapéutica (UTB):** Se siguió la clasificación del Servicio Nacional de Salud en España. Variable nominal dicotómica.
- **Medicamentos de alto riesgo:** Se denominan “medicamentos de alto riesgo” aquellos que cuando se utilizan incorrectamente presentan una gran probabilidad de causar daños graves o incluso mortales a los pacientes. Variable nominal policotómica.
- **Polimedicación:** Un paciente polimedicado es aquella persona con una o varias enfermedades crónicas que toma más de cinco medicamentos, diariamente y de forma continuada, durante un período igual o superior a seis meses. Variable nominal dicotómica.

3.4.2.4. Variables referidas al proceso de conciliación:

- **Demora de la entrevista farmacéutica:** Tiempo en horas transcurrido desde que el paciente ingresa en el servicio de estudio hasta que el farmacéutico le realizó la entrevista. Variable cuantitativa discreta.
- **Duración de la entrevista:** Tiempo necesario para realizar la entrevista al paciente en el servicio evaluado en formato minutos. Variable cuantitativa discreta
- **Tipos de fuentes de información:** Fuente que se utilizó como referencia para conocer la situación clínica del paciente. Variable cualitativa.
- **Documento aportado por el paciente:** Fuente que se utilizó para realizar la historia farmacoterapéutica del paciente. Variable cualitativa policotómica.

3.5. Recogida de datos

3.5.1. Tipos de datos

En este estudio, y en lo que se refiere a los errores de conciliación, se utilizaron básicamente datos de proceso, entendiendo por proceso todo aquello que el profesional sanitario hace por y para el paciente, aunque probablemente sea irreal intentar establecer una separación entre el proceso y el resultado de la asistencia. Así mismo, se recogieron también datos de estructura pues los aspectos organizativos que propician los errores de conciliación se consideran problemas estructurales.

3.5.2. Fuentes de datos

El Servicio de Admisión del hospital facilitó diariamente, a los evaluadores, un censo de los pacientes ingresados en cada servicio participante en el estudio. La enfermera supervisora de la planta donde se encontraban ingresados los pacientes, así como las secretarías del servicio participante, facilitaron un listado de los pacientes dados de alta cada día. Los datos necesarios para la evaluación de los errores de conciliación se extrajeron de las siguientes fuentes:

- **Historia Clínica.** Fue la fuente que se utilizó como referencia en primer lugar ya que resulta imprescindible para conocer la situación clínica del paciente y la medicación hospitalaria prescrita al ingreso.
- **Prescripción Atención Primaria.** La aplicación informática para la prescripción de medicamentos al paciente desde Atención Primaria no permite el acceso a dicha prescripción médica desde el sistema informático de nuestro hospital, por lo que se utilizaron los informes impresos de Atención Primaria aportados por el paciente (o familiares) en los que figure la medicación actual del paciente.
- **Ágora Plus®:** Registro electrónico de la medicación por receta activa que el paciente estaba retirando de la farmacia.

- **Entrevista clínica.** Una vez recogida toda la información procedente de las fuentes anteriormente citadas, se realizó una entrevista personal con el paciente para recoger su medicación crónica, tratamientos instaurados en el ámbito de la medicina privada, adherencia al tratamiento, percepción del paciente del tratamiento, tolerancia y eficacia. Así mismo, se solicitó a los pacientes que aportasen lo antes posible su bolsa de medicación habitual, para recoger datos del tratamiento que estaban siguiendo.
- **Otras fuentes de información.** Se consultaron las prescripciones que el paciente tenía en el hospital debido a hospitalizaciones previas o en episodios de atención sin ingreso, como podían ser el centro de diálisis o el hospital de día. También se utilizó, cuando estuvo accesible, la información de centros de larga estancia, residencias de ancianos u otros hospitales.

3.5.3. Instrumentos para la recogida de datos

Los datos fueron recogidos por la farmacéutica que realizó el estudio, de forma concurrente con la estancia del paciente, en la planta de hospitalización de Cirugía General. Se utilizaron los siguientes instrumentos para su recogida:

- 1.- **Cuestionario con preguntas abiertas** para recoger la historia clínica y farmacoterapéutica del paciente.
- 2.- **Formulario electrónico de la historia farmacoterapéutica** que se adjuntó a la historia clínica electrónica del paciente antes del alta hospitalaria, pero únicamente en la 2ª fase del estudio o periodo de intervención.

Este formulario fue desarrollado por un grupo de trabajo multidisciplinar, compuesto por un informático, un farmacéutico hospitalario, un médico asistencial y un miembro de la dirección médica del centro. Dicho formulario era generado por el Servicio de Farmacia, y estaba integrado en la historia electrónica del paciente, dentro del programa que la gestiona en el centro (SELENE®). Está compuesto por una serie de indicadores siguiendo una estructura fija, que contiene todos los campos necesarios para la correcta

definición de los fármacos, donde se refleja: la historia farmacoterapéutica del paciente previa al ingreso (HFT), la fecha en que se realizó dicha HFT, las fuentes de información utilizadas y las recomendaciones farmacoterapéuticas sobre dicho tratamiento en caso necesario.

La HFT fue cumplimentada por **un farmacéutico del hospital** a través del formulario creado al efecto. El usuario final (médico responsable del alta) visualiza esta información cuando realiza el informe de alta pudiéndola incorporar al informe de alta bien como recomendaciones farmacoterapéuticas o solo consultarlas para considerar su aceptación y seguimiento.

3.5.4. Descripción de la intervención y seguimiento de la medicación prescrita a los pacientes

El estudio se realizó en 3 fases o periodos y las distintas mediciones se realizaron en cada uno de los periodos, incluidos fines de semana. Se explicó a los pacientes que aceptaron participar, la naturaleza y propósito del estudio utilizando la información escrita, y oral para que lo comprendieran. Todos los pacientes firmaron su consentimiento para participar en el estudio por voluntad propia.

1ª Fase o período preintervención.

Entrenamiento de los farmacéuticos participantes en el estudio, y primera recogida de datos (enero- febrero de 2013) mediante el procedimiento de conciliación (previamente descrito), antes de las 48-72h siguientes al alta, a todos los pacientes que tuvieron un ingreso de al menos 48h en la planta de Cirugía en los días comprendidos en el estudio (30 días).

Para ello, en las 24-48 horas posteriores al ingreso del paciente, el farmacéutico procedió a hacerle una entrevista estructurada para obtener la historia farmacoterapéutica domiciliaria más completa posible, tras haber recogido información clínica y del tratamiento de las fuentes de información disponibles (Historia clínica, Ágora Plus®, etc). Todos los días se comprobó el listado de altas, incluyéndose en el

estudio aquellos pacientes cuya estancia hospitalaria fuera superior o igual a 48 horas. Una vez el paciente fue dado de alta, el farmacéutico comparó la historia farmacoterapéutica domiciliaria obtenida con la medicación prescrita en el informe de alta realizado por el médico responsable, para detectar, así, las posibles discrepancias y otros problemas relacionados con la medicación. Posteriormente fue notificado al médico responsable aquellos informes de alta que requirieron alguna aclaración o en los que se identificaron errores de conciliación. Todo ello se realizó en un plazo máximo de 72 horas tras el alta. En caso de detección de algún error de medicación relevante, fue responsabilidad del médico contactar con el paciente dado de alta o adoptar las medidas que considerase oportunas. El procedimiento seguido figura de forma esquemática en la *Figura 4*.

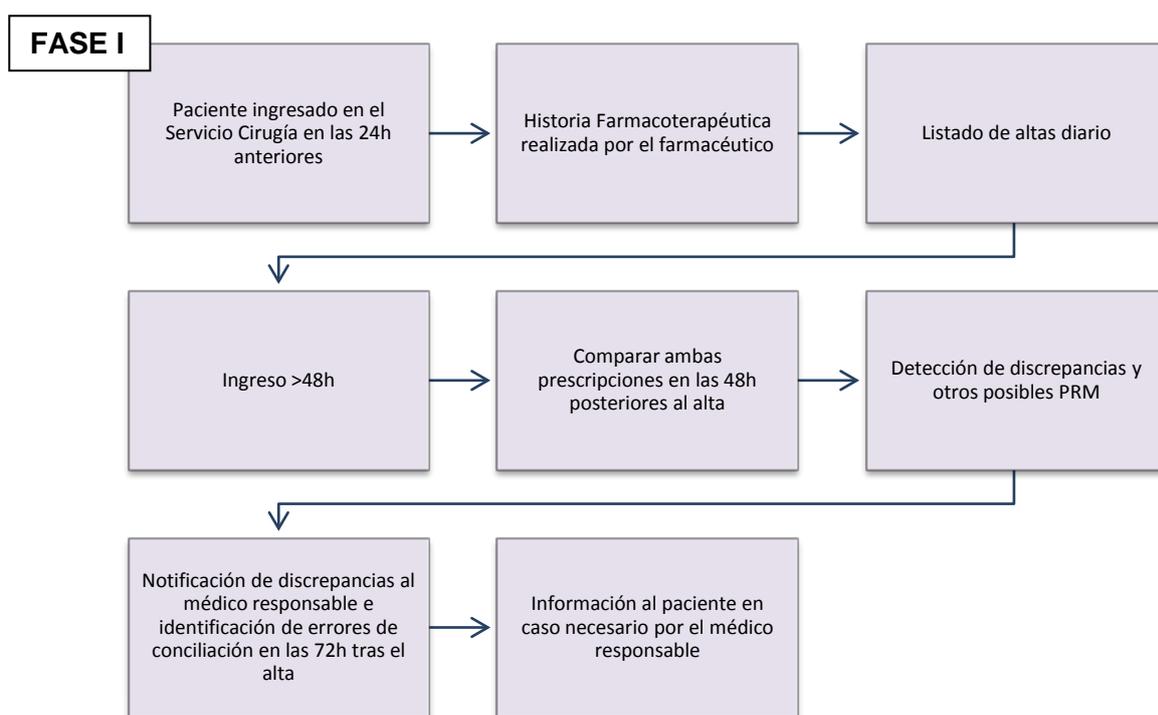


Figura 4. Esquema del procedimiento seguido en la fase de preintervención

2ª Fase o periodo de intervención

La segunda recogida de datos (febrero-marzo de 2013) se realizó concurrentemente con una intervención de tipo mixto (con componentes educativos, y de autoevaluación/retroinformación) sobre el personal sanitario del Servicio de Cirugía General, seguida de una intervención de tipo organizativo y estructural:

a) Se explicó a los facultativos de estos servicios el tipo de intervención a realizar, los conceptos de errores de conciliación, sus causas más frecuentes, los datos publicados de otros hospitales y se les informó de los resultados obtenidos en la fase previa (periodo de preintervención), sobre sus propios porcentajes de discrepancias y errores de conciliación de la medicación.

b) Se realizó una sesión informativa sobre las características y funcionamiento del nuevo formulario de Farmacia de la aplicación informática Selene®, que se incorporó como soporte para realizar la intervención consistente en proporcionar asistencia farmacoterapéutica para la elaboración del informe de alta, aportando la relación completa de la medicación crónica del paciente al ingreso y las recomendaciones sobre la misma que se consideraron necesarias.

c) El farmacéutico realizó, como en la fase I, la historia farmacoterapéutica domiciliaria de todos los pacientes ingresados en los Servicios de Cirugía en las primeras 24-48 horas del ingreso durante febrero y marzo (30 días consecutivos). En aquellos pacientes que finalmente se incluyeron en el estudio (ingreso >48 horas), y previo al alta hospitalaria, dicha historia farmacoterapéutica se incorporó en el formulario de Farmacia disponible en la aplicación informática Selene®. Dicho formulario estuvo conectado al informe de alta del paciente, ya que se diseñó "ad hoc" para facilitar la tarea de conciliación de la medicación al alta hospitalaria al médico responsable del paciente. Además de la historia farmacoterapéutica, se podían incluir recomendaciones de Farmacia al respecto.

d) Siguiendo el mismo proceso que en la fase I, en las 72 horas posteriores al alta del paciente se compararon ambas prescripciones para detectar las posibles discrepancias u otros problemas relacionados con la medicación, y se notificaron al médico responsable para poder identificar errores de conciliación. En caso de detección de algún error de medicación relevante, fue responsabilidad del médico contactar con el paciente dado de alta o adoptar las medidas que considerase oportunas.

El procedimiento seguido figura de forma esquemática en la *Figura 5*.

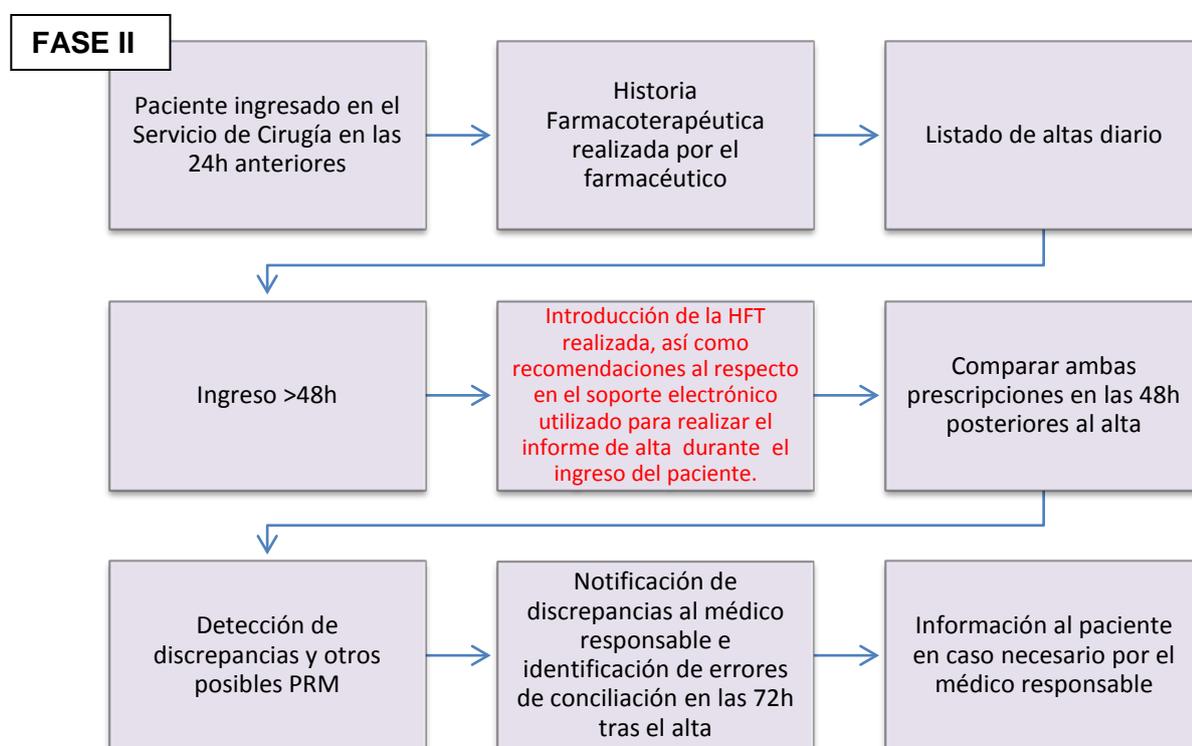


Figura 5. Esquema del procedimiento seguido en la fase de intervención

3ª Fase o periodo de reversión (postintervención).

Nueva recogida de datos a una serie de pacientes (durante el mes de Abril-Mayo de 2013: 30 días consecutivos), siguiendo el mismo procedimiento de conciliación utilizado en la 1ª Fase o periodo preintervención.

En las 24-48 horas posteriores al ingreso del paciente, el farmacéutico procedió a hacerle una entrevista estructurada para obtener la historia farmacoterapéutica domiciliaria más completa posible de las fuentes de información disponibles (historia clínica, Ágora Plus®, etc). Una vez el paciente fue dado de alta, el farmacéutico comparó la historia farmacoterapéutica domiciliaria obtenida con la medicación recogida en el informe de alta realizado por el médico responsable para detectar las posibles discrepancias, y aquellos que requirieron aclaración para identificar errores de conciliación. En caso de detección de algún error de medicación relevante, fue responsabilidad del médico informar al paciente o adoptar las medidas que considerara oportunas.

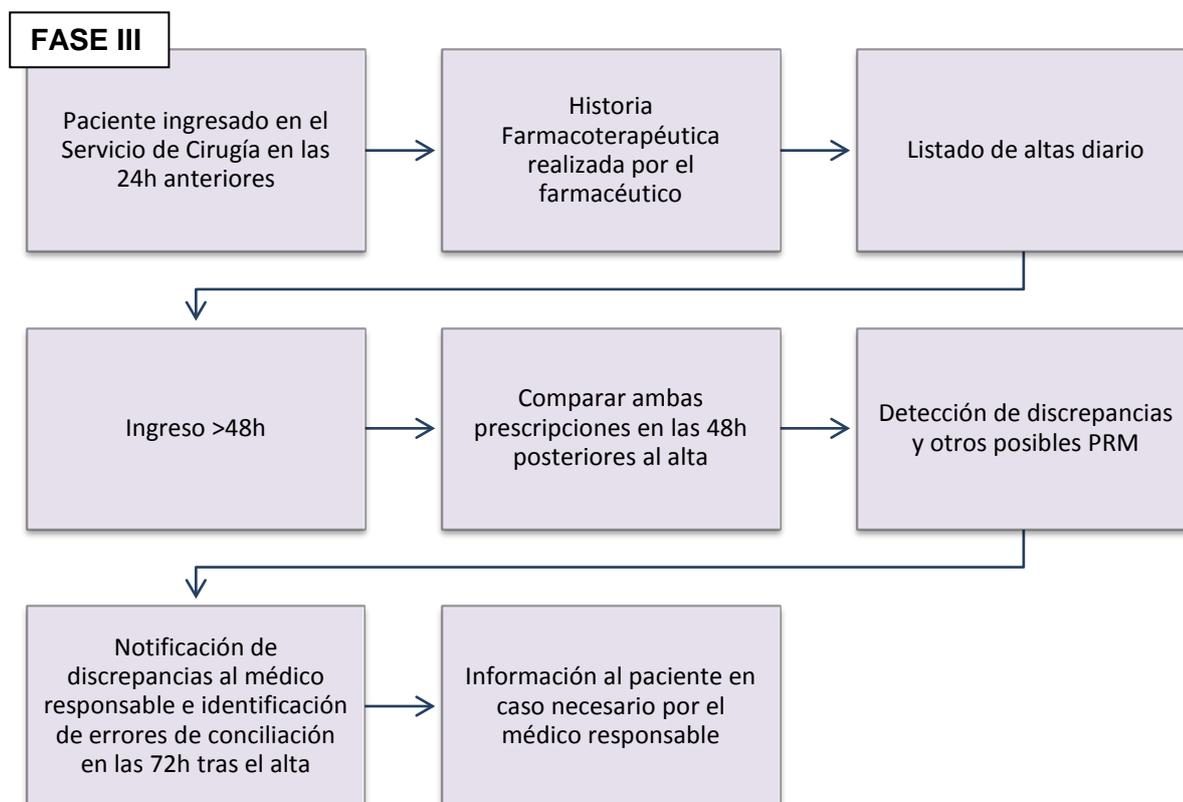


Figura 6. Esquema del procedimiento seguido en la fase de reversión.

3.6. Controles de calidad de los datos recogidos

Los controles metodológicos que garantizaron la comparación de las fases del estudio y la generalización de las conclusiones, es decir, la forma en que se evaluó la validez interna y externa del estudio, se exponen a continuación.

Los datos extraídos de las historias clínicas se consignaron sobre un Cuaderno de Recogida de Datos (CRD) diseñado para este propósito, y que contenía precodificadas las variables del estudio. Se asignó un número de caso a cada paciente evaluado. La calidad de la información recogida dependió de los distintos errores que pudieron haber coincidido en la historia clínica, en la entrevista clínica y en el uso de otras fuentes de información sobre la medicación del paciente; también dependió de las personas que realizaron tal actividad y todo el proceso de análisis pudo ser erróneo si los datos no son recogidos correctamente, por ello se realizó:

a) En las fases previas al inicio de la recogida de datos: se formó y entrenó adecuadamente a las personas responsables de la recogida de datos.

b) Durante la recogida de datos: se procedió al control, revisión y corrección de errores e inconsistencias subsanables de todos y cada uno de los Cuadernos de Recogida de Datos (CRDs).

c) Durante el análisis de los datos recogidos: se llevó a cabo un control de la información obtenida realizada como parte integrante y previa al análisis estadístico de los datos. Este control de la información obtenida implicó cuatro fases:

1. Introducción de datos en el ordenador.
2. Depuración de los datos.
3. Transformación de los datos.
4. Análisis exploratorio o análisis preliminar de los datos.

3.7. Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó tanto de forma agrupada como de forma desagregada (por grupos de edad, sexo, etc.). Se utilizó el análisis gráfico que es la forma más rápida y eficiente de visualizar los resultados, tanto desagregados como agrupados. Todo ello acompañado de las correspondientes tablas de frecuencia que proporcionan una descripción cuantitativa detallada.

3.7.1. Análisis estadístico de las características de la muestra y de los tipos de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.

Para describir las características de la muestra y analizar las causas de discrepancias y errores de conciliación, el análisis estadístico realizado constó de una parte descriptiva y otra inferencial.

a) Análisis descriptivo.

Se calcularon las frecuencias y los porcentajes para las variables cualitativas, y las medias, desviaciones estándar, o típicas, valores máximos y mínimos para las mediciones cuantitativas. Cuando las variables analizadas tuvieron desviaciones elevadas, se incluyeron el cálculo de otras medidas de tendencia central, como medianas o modas, y estimadores robustos. Se realizó el cálculo de intervalos de confianza del 95% tanto para medias como para proporciones.

Para el **análisis gráfico** utilizamos *gráficos de barras* y el *gráfico comparativo tipo "box and whisker"* que muestran la comparación, entre variables independientes, de las valoraciones globales de los errores de conciliación de la medicación en los distintos periodos del estudio.

b) Análisis bivalente.

Se compararon las puntuaciones de cada variable dependiente con las variables independientes mediante métodos estadísticos paramétricos (test de la t de Student cuando la variable cualitativa tenía 2 niveles, y el ANOVA cuando la variable cualitativa tenía 3 niveles o más), y cuando no se cumplían los criterios de aplicación de dichos análisis se emplearon pruebas no paramétricas (test de la U de Mann-

Whitney cuando la variable cualitativa tenía 2 niveles, y el test de Kruskal-Wallis si la medición cualitativa estaba formada por 3 niveles o más). Si ambas variables eran de tipo cualitativo, categórico se realizó una tabulación cruzada (tablas de contingencia) empleando el estadístico chi-cuadrado de Pearson para contrastar la hipótesis de independencia (en tablas $r \times s$) o el test de Fisher (en tablas 2×2). Todos los resultados se consideraron significativos estadísticamente si $p < 0,05$.

3.7.2. Análisis estadístico de los tipos de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, y de la gravedad de los mismos.

Se calcularon las frecuencias y los porcentajes para los tipos de errores de conciliación y su gravedad; también se calcularon las medias, desviaciones estándar, o típicas, valores máximos y mínimos para las mediciones cuantitativas, y los intervalos de confianza del 95% tanto para medias como para las proporciones.

3.7.3. Análisis estadístico de la efectividad de la intervención para la reducción de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.

Para analizar la efectividad de la intervención, “todo el interés analítico residió en observar la *Tendencia* (positiva, negativa o nula) que siguió la serie, en el servicio clínico, durante la fase preintervención y el *Nivel* que alcanzó la serie en el punto donde la fase preintervención concluyó. Del mismo modo, también interesó observar el nivel que se obtiene en el punto donde las fases de intervención y postintervención comenzaron y la tendencia que presentaban los datos. La diferencia entre los niveles (preintervención, intervención y reversión) permite determinar la existencia de un *Cambio de Nivel* entre las fases. La diferencia entre las tendencias de cada fase permite evaluar la existencia de un *Cambio de Tendencia* entre fases”⁶⁷.

Las propuestas existentes para extraer inferencias desde los diseños de series temporales interrumpidas se pueden agrupar bajo un doble punto de vista: por un lado, el análisis visual de los datos y, por otro, el análisis estadístico.

a) **Análisis visual de los resultados:** el efecto derivado de la intervención fue evaluado mediante el examen minucioso de los datos representados gráficamente a lo

largo de las distintas fases del estudio. El principal problema que subyace a la interpretación gráfica de los datos residió en la subjetividad del procedimiento en sí.

b) **Análisis estadístico:** “uno de los problemas presentes en diseños con observaciones secuenciales radica en la falta de independencia entre las observaciones, requisito fundamental para aplicar estadísticos clásicos como las pruebas «F» y «t». Ello ha motivado la aplicación de las denominadas técnicas de análisis de series temporales y, en particular, el uso de los métodos estadísticos que transforman las series brutas de datos en puntuaciones serialmente independientes o no correlacionadas. Una vez aplicadas estas transformaciones, se pueden aplicar los estadísticos clásicos confiando en que su utilización se llevó a cabo sobre datos que cumplen con los supuestos de análisis requeridos... El modelo que más se ha utilizado, y que hemos empleado en este estudio es el denominado modelo ARIMA (Autorregresivo, Integrado, Moving Average) desarrollado fundamentalmente por Box y Jenkins”⁶⁸.

3.7.4. Análisis estadístico de los factores asociados a los tipos de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.

Para analizar los factores asociados a los tipos de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el servicio participante, es decir, las relaciones de la variable dependiente con cada una de las variables independientes, tomadas “una a una”, se empleó un análisis de Regresión Logística Simple (o univariante), introduciendo cada vez en el modelo una de las variables independientes o de control (“covariables”). El método de contraste (Indicador) señala la presencia o ausencia de la pertenencia a una categoría. La categoría de referencia se representó en la matriz de contraste como una fila de ceros. Cuando la variable independiente tenía una significación estadística ($p < 0.05$) asociada al estadístico de Wald dicha variable se incorporó posteriormente, en el análisis multivariante, a la ecuación de regresión.

3.7.5. Análisis estadístico de la predicción del riesgo de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el servicio participante.

Para la predicción del riesgo de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, se realizó un análisis multivariante. Este análisis se llevó a cabo mediante técnicas de regresión logística múltiple, se utilizó para la confección del modelo el procedimiento de selección automática “por pasos” hacia atrás (Backward), método de Razón de Verosimilitudes (RV). El estadístico RV contrasta la hipótesis nula de que la variable eliminada tiene un coeficiente igual a 0. El valor de RV para una variable se obtiene dividiendo el valor de RV para el modelo sin esa variable entre el valor de RV para el modelo con esa variable.

Para la selección de las variables a incluir en el modelo se utilizó el criterio estadístico, que sólo admitía en el modelo aquellas variables independientes que, una vez incluidas en el mismo, tenían una capacidad de predicción estadísticamente significativa. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Para cada análisis: casos totales, casos seleccionados, casos válidos.
- Para cada variable categórica: codificación de los parámetros.
- Para cada paso: variables introducidas o eliminadas, historial de iteraciones, $-2 \log$ de la verosimilitud, bondad de ajuste, estadístico de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow, ji-cuadrado del modelo, ji-cuadrado de la mejora, tabla de clasificación, correlaciones entre las variables, gráfico de las probabilidades pronosticadas y los grupos observados, ji-cuadrado residual.
- Para cada variable de la ecuación: coeficiente (B), error típico de B, Estadístico de Wald, odds ratio (OR o razón de ventajas) estimada $-\exp(B)-$, intervalo de confianza para la OR $-\exp(B)-$, log de la verosimilitud si el término se ha eliminado del modelo.
- Para cada variable que no estaba en la ecuación: estadístico de puntuación.

3.7.6. Análisis estadístico del daño potencial anual de los errores de conciliación en el servicio participante.

Se realizó una estimación del daño potencial de los errores de conciliación mediante una extrapolación a la población de estudio ajustada por cuotas de la

incidencia y porcentaje de errores de medicación encontrados en la muestra del estudio. Se calcularon los intervalos de confianza (IC) del 95% de la estimación realizada.

3.8. Dificultades y limitaciones del estudio

Se han publicado diversos factores que pueden llevar a confusión a la hora de interpretar los datos obtenidos en un diseño de series temporales interrumpido, como son la selección de las unidades experimentales (y de observación), la regresión a la media (valores extremos en la primera medición que suelen presentar valores menos extremos en una segunda medición), el cambio en la naturaleza de la medida a lo largo del tiempo o que sea diferente de un nivel de tratamiento a otro, las variaciones estacionales o cíclicas y, sobre todo, los acontecimientos que puedan ocurrir entre el inicio de una intervención y la medida del efecto.

3.8.1. Amenazas contra la validez interna:

La **validez interna** se refiere al grado de confianza con que puede inferirse si una relación causa-efecto entre dos (o más) variables es o no interpretable en el sentido apuntado por el investigador. Las amenazas más comunes contra la validez interna son los sesgos debidos a la:

- **Selección:** Diferencias sistemáticas en las características de las unidades que son previas a la administración del tratamiento. Tales diferencias se eliminan utilizando cuando es posible, no así en este estudio, la asignación aleatoria de los tratamientos a las unidades experimentales.

- **Historia:** Acontecimientos sociales que ocurren antes del inicio de cada periodo del estudio, que puedan influir en la medida del efecto de la intervención realizada.

- **Maduración:** Cambios psico-biológicos que se presentan de forma natural con el tiempo y que pueden confundirse con el efecto.

- **Regresión estadística:** Cuando las unidades utilizadas se seleccionan por sus valores extremos suelen presentar valores menos extremos en una segunda medición.

- **Aplicación de la intervención:** La aplicación de la intervención pudo alterar la fase de reversión, al sensibilizar a los médicos responsables del alta de la importancia de la conciliación de la medicación.

- **Efectos aditivos/interactivos de las amenazas anteriores:** El impacto de una amenaza puede sumarse al de otra o depender del nivel de otra amenaza.

La instrumentación, la selección, y la regresión estadística se intentaron controlar manteniendo inalterables los criterios utilizados para identificar las discrepancias y los errores de conciliación y los procedimientos utilizados para registrarlas, estudiando el mismo grupo de sujetos y disponiendo de observaciones para el conjunto del grupo en todos los puntos de la serie, evaluando detenidamente la tendencia pretratamiento y haciendo que los intervalos de observación, además de numerosos, no fuesen excesivamente espaciados.

La posible presencia de efectos de maduración, fue soslayada mediante múltiples observaciones tomadas durante la fase de línea base que nos permitieron evidenciar y modelar las tendencias maduracionales e inclusive evaluar el papel de las variaciones estacionales o cíclicas que en ocasiones se confunden con los efectos del tratamiento.

Por otra parte, un efecto interactivo que puede confundir la acción de los tratamientos es la interacción de la selección con la maduración; es decir, que en virtud de la selección diferencial la maduración puede ser mayor o menor en un grupo que en otro. No obstante, la ocurrencia de esta amenaza nos pareció difícil en nuestro estudio dado que los grupos no diferían entre sí de manera considerable en los distintos periodos del estudio.

3.8.2. Amenazas contra la validez externa

En este estudio las *amenazas contra la validez externa* se refieren a aquellas situaciones donde suele producirse una interacción estadística que genera inferencias incorrectas de generalización de los resultados del estudio a diferentes personas, contextos, tratamientos y respuestas. Para evitar esto último, investigamos la relación existente entre la intervención y la frecuencia de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria y en el periodo de reversión.

3.9. Aspectos éticos y legales

La presente investigación se realizó bajo el compromiso del cumplimiento de las normas éticas de investigación y de los requerimientos legales necesarios para poder llevar a cabo este tipo de estudios. Este estudio puede ser calificado como un “Estudio sobre la seguridad de los pacientes” o bien como un “Estudio de intervención no farmacológica” que se aplicó a los médicos de un servicio clínico hospitalario. En lo que atañe a los pacientes fue un “estudio observacional” pues sólo se les solicitó información sociodemográfica y sobre la medicación que estaban tomando antes del alta hospitalaria.

Se respetó en todo momento la normativa vigente que garantiza la confidencialidad de los datos de carácter personal facilitados por los pacientes y su tratamiento automatizado de acuerdo con Ley Orgánica 15/99, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y Real Decreto 994/1999, de 11 de junio y la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. La investigación biomédica que implica el uso de muestras biológicas o de procedimientos invasivos en seres humanos está regulada por la Ley 14/2007, de Investigación Biomédica quedando excluidos del ámbito de su aplicación los estudios meramente observacionales, como el realizado por nosotros, dado que la investigación observacional habitualmente no representa un riesgo de daño físico para las personas.

Por último, el estudio se realizó de conformidad con los principios de la Declaración de Helsinki (Seúl, octubre 2008) y con las normas de Buena Práctica Clínica (BPC) emitidas por el grupo de trabajo sobre Eficacia de Sustancias Medicinales de la Comunidad Económica Europea (1990); se atendió a lo dispuesto en el Convenio de Oviedo para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respeto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina, hecho en Oviedo el 4 de abril de 1997, ratificado con su publicación en el BOE el 20 de octubre de 1999.

3.9.1. Evaluación beneficio-riesgo. Póliza de Seguro

Dado, a efectos de los pacientes, el carácter observacional del estudio, y que la intervención realizada con la finalidad de que se concilie la medicación al alta hospitalaria se realizó sobre los médicos de servicios clínicos hospitalarios, la implicación del paciente en el estudio es casi nula por lo que no soportó un riesgo adicional ya que la recogida de datos de su historia clínica o de la historia farmacoterapéutica que se le realizó durante el estudio no conllevó un cambio en la práctica diagnóstica, evaluadora o terapéutica adicional a la que de por sí estimó oportuna su médico responsable. Por lo tanto, de acuerdo a lo mencionado, la participación en el presente estudio no implicó riesgo sobreañadido alguno para el paciente.

Por otra parte, la Orden SAS/3470/2009, de 16 de diciembre, por la que se publican las directrices sobre estudios postautorización de tipo observacional para medicamentos de uso humano, aclara que *“las entrevistas, los cuestionarios y las muestras de sangre se pueden considerar como práctica clínica habitual”*.

Por lo anteriormente expuesto, y en vista de que no se trató de un ensayo clínico con medicamentos, y que la intervención realizada a causa del estudio no supuso ningún riesgo para el paciente (o en todo caso un riesgo inferior a la práctica clínica habitual que es no conciliar siempre la medicación al ingreso) no se contrató ninguna póliza de seguro específica para este estudio.

3.9.2. Confidencialidad de los datos del paciente

- La información referente a la identidad de los pacientes fue considerada confidencial a todos los efectos. La identidad de los pacientes no pudo ser desvelada ni divulgada.
- Los datos de los sujetos se sometieron a un proceso de disociación, de forma que se preservó la identidad del paciente, para ello los datos de los pacientes recogidos en los cuadernos de recogida de datos (CRD) durante el estudio se documentaron de forma disociada, vinculándose a un código (número de paciente), de manera que únicamente el investigador podría asociar tales datos con una persona identificada o identificable.
- La información de la base de datos que generó el estudio estuvo anonimizada y no contuvo identificación alguna del paciente, más que un código numérico con el que no era posible desvelar la identidad del paciente.
- El almacenaje de los CRD se realizó en un lugar seguro impidiendo que ninguna persona que no perteneciera al equipo investigador pudiera tener acceso a los mismos.

3.9.3. Hoja de información y de consentimiento informado

El investigador se responsabilizó de explicar a los pacientes la naturaleza y propósito del estudio (así como otros temas relacionados con el estudio) utilizando la información escrita, y de hacer todo lo necesario para que lo comprendieran y firmasen por escrito su consentimiento para participar en el estudio por voluntad propia.

Los términos del consentimiento informado y la fecha en que fue obtenido fueron documentados en el CRD. El investigador fue responsable de obtener y archivar adecuadamente los documentos firmados de consentimiento. (En el Anexo 4 se adjunta una copia del modelo de consentimiento informado.)

3.9.4. Aprobación del Protocolo del estudio

Antes del comienzo del estudio, el protocolo del estudio fue enviado al CEIC y la Comisión de Investigación del Hospital General Universitario de Murcia, así como a la Dirección Médica de dicho hospital para su aprobación, de acuerdo con la normativa legal vigente.

3.9.5. Publicación y difusión de los resultados

El investigador principal del estudio se comprometió a publicar los resultados, tanto positivos como negativos, de este estudio en revistas científicas. Los resultados o conclusiones del estudio se comunicaran preferentemente en publicaciones científicas antes de ser divulgados al público no sanitario. No se dieron a conocer de modo prematuro o sensacionalista procedimientos o intervenciones de eficacia todavía no determinada ni se exageraron éstas.

4. RESULTADOS.

4. RESULTADOS

FLUJO DE PARTICIPANTES.

Los informes de alta analizados en el presente estudio fueron los pertenecientes a los pacientes dados de alta en el Servicio de Cirugía General durante tres periodos:

- **Periodo preintervención:** la recogida de datos de las unidades de observación y la conciliación al alta se realizó del día 21/01/2013 al día 22/02/2013.
- **Periodo intervención:** la recogida de datos y la conciliación se realizó del 24/02/2012 al 25/03/2013.
- **Periodo de reversión (o postintervención):** los datos de los pacientes seleccionados para el estudio y la conciliación de su medicación al alta se realizó del 08/04/2013 al 08/05/2013.

En este estudio se realizaron 30 observaciones (días) en cada fase del mismo (preintervención, intervención, y reversión) y servicio del estudio (Cirugía), lo que al final supuso, unos **90 días de observación**. Al final del estudio se había conciliado la medicación al alta de **328 pacientes** del Servicio de Cirugía General: 115 pacientes en el periodo de preintervención, 110 pacientes en el periodo de intervención y 103 pacientes en el periodo de reversión.

Del mismo modo fueron analizados un total de 2.251 medicamentos en los informes de alta distribuidos de la siguiente manera: 765 en el periodo de preintervención, 806 en el periodo de intervención y 680 en el periodo de reversión.

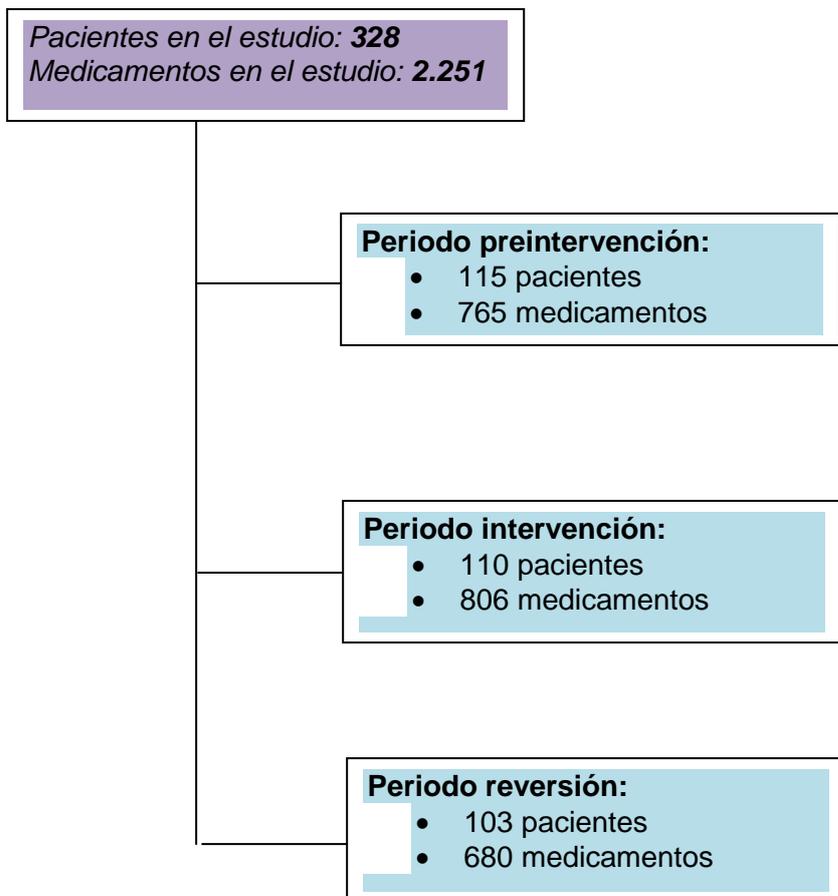


Figura 7. Flujo de participantes del ensayo.

4.1 Análisis de las características de la muestra.

Para determinar si en alguna de las variables (**sociodemográficas y clínicas, relacionadas con la medicación, de actividad asistencial, o de gestión administrativa**) existían diferencias estadísticamente significativas, entre los tres periodos del estudio, se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

a) Si las variables eran de tipo cuantitativo se utilizó una comparación no paramétrica mediante la *prueba de Kruskal-Wallis* para k medias independientes, que tiene la ventaja de no necesitar una serie de supuestos previos, y que puede usarse con datos ordinales, incumplimientos de normalidad, muestras pequeñas y tamaños muestrales desiguales. Si el resultado de la prueba de Kruskal-Wallis resultó ser significativo, se realizaron comparaciones por parejas penalizando los valores p obtenidos mediante el método de Bonferroni, para no incrementar artificialmente la posibilidad de falsos positivos (errores tipo I).

b) Si las variables eran de tipo categórico, se realizó una tabulación cruzada (tablas de contingencia) empleando el estadístico chi-cuadrado de Pearson o el test de Fisher (en tablas 2×2). Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación de la ji-cuadrado: a) Que ambas variables fuesen cualitativas en escala nominal y, b) Que ninguno de los valores esperados fuese menor de 5 en tablas de 2×2 . En tablas de contingencia de más de 4 casillas, al menos el 80% de los valores esperados debían ser superiores o iguales a 5.

Si el resultado de la prueba de chi-cuadrado resultó ser significativa, se realizó una comparación de las proporciones de las columnas mediante la *prueba z* o bien mediante un análisis de residuos tipificados corregidos, que se interpretaron como una variable estandarizada con distribución normal. Un residuo con un valor superior a $\pm 1,96$ indicaba que había una relación entre ambas categorías (de las 2 variables en estudio) con un nivel de confianza del 95%, y un valor superior a $\pm 2,58$ indicaba que había una relación entre ambas categorías (de las 2 variables nominales) con un nivel de confianza del 99%.

Resultados

Todas las comparaciones estadísticas se realizaron utilizando una prueba bilateral con un nivel de significación $p \leq 0,05$.

4.1.1. Análisis de las características sociodemográficas y clínicas.

Tabla 3. Características sociodemográficas de los pacientes.

Variables	Categorías de las variables	PREINTERVENCION n =115	INTERVENCION n =110	REVERSION n =103	P (Sig.)	MUESTRA TOTAL n =328
Edad <i>media±de</i>		61,30±15,79	62,48±15,90	60,96±17,85	,839	61,59±16,46
Edad (categorizada) <i>n (%)</i>	Hasta 65 años	61 (53)	59 (53,6)	55 (53,4)	,892	175 (53,4)
	De 66 a 80 años	41 (35,7)	34 (30,9)	34 (33,0)		109 (33,2)
	Mayor de 80 años	13 (11,3)	17 (15,5)	14 (13,6)		44 (13,4)
Sexo <i>n (%)</i>	Hombre	56 (48,7)	51 (46,4)	44 (42,7)	,674	151 (46,0)
	Mujer	59 (51,3)	59 (53,6)	59 (57,3)		177 (54,0)
Peso <i>media±de</i>		81,48±19,39	79,62±16,71	79,56±18,93	,743	80,25±18,35
Nº Patologías de base <i>media±de</i>		2,70±1,78	2,39±1,81	2,99±2,00	,059	2,69±1,87
Pluripatología <i>n (%)</i>	No	25 (21,7)	25 (22,7)	18 (17,6)	,630	68 (20,8)
	Sí	90 (78,3)	85 (77,3)	84 (82,4)		259 (79,2)
Aclaramiento Renal al Alta <i>media±de</i>		100,07±54,93	93,03±45,30	100,77±52,36	,617	97,93±51,02
Enfermedad Renal Crónica <i>n (%)</i>	No	104 (90,4)	106 (96,4)	96 (93,2)	,206	306 (93,3)
	Sí	11 (9,6)	4 (3,6)	7 (6,8)		22 (6,7)
Enfermedad Renal Oculta <i>n (%)</i>	No	107 (93,0)	102 (92,7)	95 (92,2)	,974	304 (92,7)
	Sí	8 (7,0)	8 (7,3)	8 (7,8)		24 (7,3)

Como se puede apreciar en la *Tabla 3* no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, entre los periodos del estudio, en las variables sociodemográficas y clínicas.

4.1.2. Análisis de las variables relacionadas con la medicación

Tabla 4. Características relacionadas con la medicación del paciente

Variables	Categorías de las variables	PREINTERVENCION n =115	INTERVENCION n =110	REVERSION n =103	P (Sig.)	MUESTRA TOTAL n =328
Nº Medicamentos media±de		6,65±3,57	7,33±3,66	6,60±3,50	,358	6,90±3,65
Polimedición n (%)	No	38 (33,90)	30 (27,5)	35 (34,0)	,543	103 (31,5)
	Sí	77, (67,0)	79 (72,5)	68 (66,0)		224 (68,5)
Adherencia a Tratamiento (Test Morisky) n (%)	Mala Adherencia	8 (7,0)	2 (1,8)	2 (1,9)	,065	12 (3,7)
	Buena Adherencia	107 (93,0)	108 (98,2)	101 (98,1)		316 (96,3)
Alergia en Informe de Alta n (%)	No consta	2 (6,9)	4 (18,2)	5 (21,7)	,286	11 (14,9)
	Sí consta	27 (93,1)	18 (81,8)	18 (78,3)		63 (85,1)
Alergia Estudiada n (%)	No	6 (20,7)	2 (9,1)	5 (21,7)	,458	13 (17,6)
	Sí	23 (79,3)	20 (90,9)	18 (78,3)		61 (82,4)
Otros medicamentos n (%)	Otc (medicamentos sin receta)	4 (40,0)	6 (31,6)	2 (22,2)	,330	12 (31,6)
	Hierbas	3 (30)	5 (26,3)	2 (22,2)		10 (26,3)
	Homeopatía	0 (0,0)	1 (5,3)	0 (0,0)		1 (2,6)
	Vitaminas	3 (30,0)	2 (10,5)	5 (55,6)		10 (26,3)
	Suplementos dietéticos	0 (0,0)	3 (15,8)	0 (0,0)		3 (7,9)
	Otros	0 (0,0)	2 (10,5)	0 (0,0)		2 (5,3)
Fuente de información: Bolsa o Informes n (%)	No	79 (68,7)	91 (82,7)	88 (85,4)	,005	258 (78,7)
	Sí	36 (31,3)	19 (17,3)	15 (14,6)		70 (21,3)
Duración de la entrevista media±de		7,67±2,93	8,52±3,63	8,21±3,24	,256	8,13±3,29
Demora de la entrevista n (%)	24 horas	41 (35,7)	70 (63,6)	43 (41,7)	,001	154 (47,0)
	48 horas	48 (41,7)	26 (23,6)	32 (31,1)		106 (32,3)
	72 horas	7 (6,1)	7 (6,4)	11 (10,7)		25 (7,6)
	Más de 72 horas	19 (16,5)	7 (6,4)	17 (16,5)		43 (13,1)

Resultados

Como se puede apreciar en la *Tabla 4* se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, entre los tres periodos del estudio, en las siguientes variables **relacionadas con la medicación**:

a) En la variable *Fuente de información* donde los periodos Intervención y Reversión presentan diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Preintervención (ver *Tabla 5*)

Tabla 5. Comparaciones de proporciones de columnas^a

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
Fuente_Inform_Bolsa_Informes	No		A	A
	Sí	B C		

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

b) En la variable *Demora de la entrevista* donde el periodo Preintervención presenta diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Intervención en las categorías “48 horas” y “Más de 72 horas” (ver *Tabla 6*).

Y los periodos Preintervención y Reversión presentan diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Intervención en la categoría de “24 horas” (ver *Tabla 6*).

Tabla 6. Comparaciones de proporciones de columnas^a

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
Demora_entrevista	24 horas		A C	
	48 horas	B		
	72 horas			
	Más de 72 horas			
	horas			

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

4.1.3. Análisis de las variables relacionadas con la actividad asistencial

Tabla 7. Características de la actividad asistencial

Variables	Categorías de las variables	PREINTERVENCIÓN n =115	INTERVENCIÓN n =110	REVERSION n =103	P (Sig.)	MUESTRA TOTAL n =328
Tipo de Ingreso n (%)	Urgente	51 (44,3)	43 (39,1)	31 (30,1)	,093	125 (38,1)
	Programado	64 (55,7)	67 (60,9)	72 (69,9)		203 (61,9)
Ectópico (estancia fuera del servicio) n (%)	No	112 (97,4)	108 (98,2)	103 (100,0)	,278	323 (98,5)
	Sí	3 (2,6)	2 (1,8)	0 (0,0)		5 (1,5)
Día n (%)	Lunes	24 (20,9)	21 (19,1)	11 (10,7)	,479	56 (17,1)
	Martes	16 (13,9)	12 (10,9)	20 (19,4)		48 (14,6)
	Miércoles	16 (13,9)	14 (12,7)	16 (15,5)		46 (14,0)
	Jueves	11 (9,6)	13 (11,8)	12 (11,7)		36 (11,0)
	Viernes	28 (24,3)	27 (24,5)	22 (21,4)		77 (23,5)
	Sábado	15 (13,0)	11 (10,0)	15 (14,6)		41 (12,5)
	Domingo	5 (4,3)	12 (10,9)	7 (6,8)		24 (7,3)
Día de la semana n (%)	Lunes a viernes	95 (82,6)	87 (79,1)	81 (78,6)	,718	263 (80,2)
	Sábado y domingo	20 (17,4)	23 (20,9)	22 (21,4)		65 (19,8)
Facultativos Adjuntos media±de		2,50±,598	2,88±,700	2,37±,714	,000	2,59±,703
Nº Facultativos Adjuntos n (%)	Más de 2 FEAs	63 (54,8)	34 (30,9)	79 (76,7)	,000	176 (53,7)
	Hasta 2 FEAs	52 (45,2)	76 (69,1)	24 (23,3)		152 (46,3)
Nº Residentes n (%)	0	47 (40,9)	64 (58,2)	103 (100,0)	,000	214 (65,2)
	1	40 (34,8)	36 (32,7)	0 (0,0)		76 (23,2)
	2	15 (13,0)	8 (7,3)	0 (0,0)		23 (7,0)
	3	8 (7,0)	2 (1,8)	0 (0,0)		10 (3,0)
	4	5 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)		5 (1,5)
Residentes n (%)	No	47 (40,9)	64 (58,2)	103 (100,0)	,000	214 (65,2)
	Sí	68 (59,1)	46 (41,8)	0 (0,0)		114 (34,8)
Categoría del Médico n (%)	Jefe de Sección	15 (13,0)	18 (16,4)	21 (20,4)	,004	54 (16,5)
	Facultativo Adjunto	40 (34,8)	49 (44,5)	55 (53,4)		144 (43,9)
	Médico en Formación	60 (52,2)	43 (39,1)	27 (26,2)		130 (39,0)
Edad Médico n (%)	Hasta 45 años	18 (18,9)	27 (28,7)	19 (22,9)	,281	64 (23,5)
	Mayor de 45 años	77 (81,1)	67 (71,3)	64 (77,1)		208 (76,5)

Resultados

Como se puede apreciar en la *Tabla 7* se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, entre los tres periodos del estudio, en las siguientes variables de **actividad asistencial**:

a) En la variable *Número de Facultativos Especialistas de Área* (FEAs) donde los periodos Preintervención y Reversión presentan diferencias estadísticamente significativas, respecto al periodo de Intervención (ver *Tabla 8*)

Tabla 8. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Postintervención (reversión)-Preintervención	20,339	11,746	1,732	,083	,250
Postintervención (reversión)-Intervención	70,930	11,500	6,168	,000	,000
Preintervención-Intervención	-50,591	11,357	-4,454	,000	,000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

a) En la variable *Facultativos Especialistas de Área dicotomizada* donde los tres periodos presentan diferencias porcentuales estadísticamente significativas, entre sí en las categorías “Hasta 2 FEAs” y “Más de 2 FEAs” (ver *Tabla 9*)

Tabla 9. Comparaciones de proporciones de columnas^a

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
FEA_dicot	Hasta 2 FEAs	B		A B
	Más de 2 FEAs	C	A C	

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

a) En la variable *Residentes* donde el periodo Preintervención presentan diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Intervención, en la categoría “3 residentes en el pase de visita” (ver *Tabla 10*).

Tabla 10. Comparaciones de proporciones de columnas^b

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
Residentes	0		A	a
	1			a
	2			a
	3			a
	4		a	a

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Esta categoría no se utiliza en las comparaciones porque su proporción de columna es igual a cero o uno.

b. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

a) En la variable *Residentes dicotomizado* donde los periodos Intervención y Reversión presentan diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Preintervención (ver *Tabla 11*).

Tabla 11. Comparaciones de proporciones de columnas^b

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
Residentes_dicot	No		A	a
	Sí	B		a

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Esta categoría no se utiliza en las comparaciones porque su proporción de columna es igual a cero o uno.

b. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

a) En la variable *Categoría médico* donde periodo Preintervención presenta diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Reversión (ver *Tabla 12*).

Tabla 12. Comparaciones de proporciones de columnas^a

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
Categoría del Médico	Jefe de Sección FEA MIR	C		A

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

4.1.4. Análisis de variables de gestión administrativa

Tabla 13. Variables de gestión administrativas

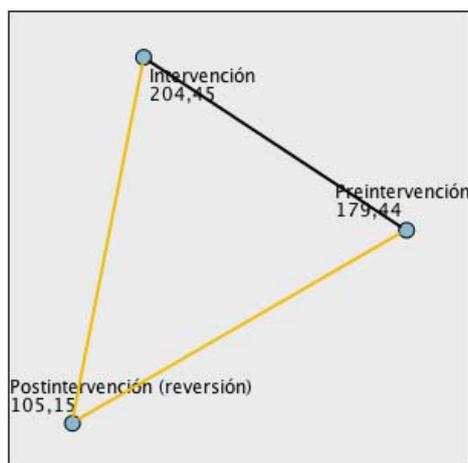
Variables	Categorías de las variables	PREINTERVENCION n =115	INTERVENCION n =110	REVERSION n =103	P (Sig.)	MUESTRA TOTAL n =328
Estancia media±de		7,64±7,24	7,62±7,78	6,61±7,76	,069	7,31±7,58
Duración de la estancia n (%)	Hasta 5 días	75 (65,2)	75 (68,2)	75 (72,8)	,480	225 (68,6)
	Mayor de 5 días	40 (34,8)	35 (31,8)	28 (27,2)		103 (31,4)
Nº Ingresos media±de		4,98±3,20	5,04±2,81	5,31±3,51	,979	5,10±3,17
Ingresos n (%)	Hasta 5 diarios	57 (49,6)	64 (58,2)	57 (55,3)	,417	178 (54,3)
	Más de 5 diarios	58 (50,4)	46 (41,8)	46 (44,7)		150 (45,7)
Nº Altas media±de		7,27±2,56	7,00±3,57	6,66±2,74	,043	6,99±2,99
Presión asistencial n (%)	Hasta 6 altas/día	50 (43,5)	60 (54,5)	53 (51,5)	,230	163 (49,7)
	Más de 6 altas/día	65 (56,5)	50 (45,5)	50 (48,5)		165 (50,3)
Camas Ocupadas media±de		37,04±5,44	38,65±4,47	33,04±4,70	,000	36,39±5,41
Índice de ocupación media±de		80,53±11,82	84,03±9,71	71,82±10,21	,000	78,97±11,76
Índice de ocupación dicotomizado n (%)	Hasta un 80%	46 (40,0)	44 (40,0)	79 (76,7)	,000	169 (51,5)
	Más de un 80%	69 (60,0)	66 (60,0)	24 (23,3)		159 (48,5)

Como se puede apreciar en la *Tabla 13* se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, entre los tres periodos del estudio, en las variables de **gestión administrativas** siguientes:

a) En la variable *Camas ocupadas* donde los periodos Preintervención y Intervención presentan diferencias estadísticamente significativas, respecto al periodo de Postintervención (ver *Tabla 14*).

Tabla 14. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney

Comparaciones por parejas de Periodo de estudio



Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Postintervención (reversión)-Preintervención	74,289	12,833	5,789	,000	,000
Postintervención (reversión)-Intervención	99,304	12,970	7,656	,000	,000
Preintervención-Intervención	-25,015	12,616	-1,983	,047	,142

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

b) En la variable *Índice de ocupación* donde los periodos Preintervención e Intervención presentan diferencias estadísticamente significativas, respecto al periodo de Postintervención (ver *Tabla 15*).

Tabla 15. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Postintervención (reversión)-Preintervención	77,280	13,067	5,914	,000	,000
Postintervención (reversión)-Intervención	95,001	12,794	7,425	,000	,000
Preintervención-Intervención	-17,721	12,635	-1,403	,161	,482

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

c) En la variable *Índice de ocupación dictomizado* donde los periodos Preintervención e Intervención presentan diferencias porcentuales estadísticamente significativas, respecto al periodo de Reversión (ver *Tabla 16*).

Tabla 16. Comparaciones de proporciones de columnas^a

		Periodo_Estudio		
		Preintervención	Intervención	Reversión
		(A)	(B)	(C)
Indice_de_Ocupación_dicot	Hasta un 80%			A B
	Más de un 80%	C	C	

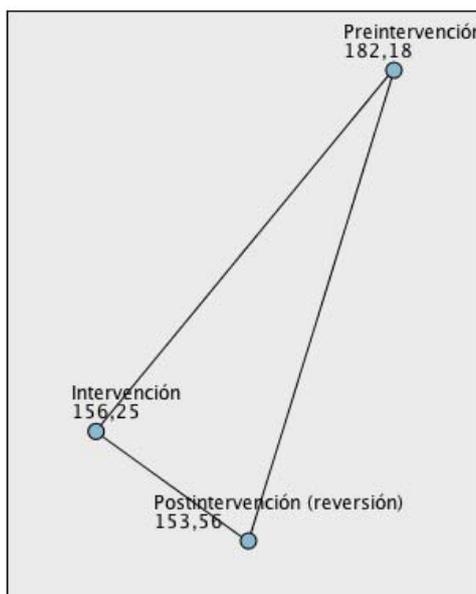
Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación ,05. Para cada par significativo, la clave de la categoría con la proporción de columna menor aparece debajo de la categoría con mayor proporción de columna.

a. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro de una fila para cada subtabla situada más al interior.

d) Aunque en la variable *Numero de Altas* la prueba de Kruskal-Wallis obtuvo un nivel de significación inferior a 0,05 ($p=0,043$), al realizar las comparaciones por parejas entre los distintos periodos de estudio solo existía una diferencias estadísticamente significativas entre el periodo de Preintervención y el periodo de Postintervención ($p=0,025$) pero que dejaba de ser significativa ($p=0,075$) al aplicar la corrección de Bonferroni para comparaciones múltiples (ver *Tabla 17*).

Tabla 17. Comparaciones por parejas con la prueba de Mann-Whitney

Comparaciones por parejas de Periodo de estudio



Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Postintervención (reversión)-Intervención	2,691	12,901	,209	,835	1,000
Postintervención (reversión)-Preintervención	28,620	12,765	2,242	,025	,075
Intervención-Preintervención	25,928	12,548	2,066	,039	,116

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.2. Frecuencia y gravedad de las discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en un Servicio de Cirugía General.

4.2.1. Frecuencia e incidencia de discrepancias en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio.

Como se observa en la *Tabla 18* y la *Figura 8*, la media del **Número de discrepancias de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 6,48 (SD: 3,43), 3,37 (SD: 3,33) 6,30 (SD: 3,49) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un número de discrepancias de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior a 6 discrepancias, teniendo la mitad de los pacientes un número de discrepancias inferior a 2 discrepancias por paciente en el periodo de intervención. Entre el sujeto que más discrepancias de conciliación tenía al alta y el que menos existía una diferencia entre 14 y 16 discrepancias en cada uno de los tres periodos.

Tabla 18. Estadísticos descriptivos del número de medicamentos, número de discrepancias y porcentaje de discrepancias por paciente en cada periodo del estudio.

Descriptivos										
	Numero de medicamentos/paciente			Numero de discrepancias/paciente			Porcentaje de discrepancias/paciente			
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 1	Fase 2	Fase 3	
Media	6,65	7,33	6,60	6,48	3,37	6,30	98,29	50,48	95,21	
Intervalo de confianza para la media al 95%	LI	5,99	6,64	5,92	5,85	2,74	5,62	96,86	42,93	91,2
	LS	7,31	8,02	7,29	7,11	4,00	6,98	99,73	62,71	99,6
Media recortada al 5%	6,44	7,14	6,44	6,31	3,02	6,15	98,90	49,70	96,9	
Mediana	6,00	7,00	7,00	6,00	2,00	6,00	100,0	49,65	100,0	
Varianza	12,738	13,378	12,262	11,743	11,117	12,193	14,79	564,27	119,30	
Desv. típ.	3,569	3,658	3,502	3,427	3,334	3,492	3,84	23,75	10,92	
Mínimo	1	1	1	1	0	1	83,34	14,29	59,72	
Máximo	17	18	17	16	14	17	100,0	100,00	100,00	
Rango	16	17	16	15	14	16	16,67	85,71	40,28	
Amplitud intercuartil	5	5	5	5	3	5	1,79	33,96	3,70	
Asimetría	,803	,734	,503	,717	1,688	,505	-2,785	,648	-2,642	
Curtosis	,121	,283	-,202	-,044	2,356	-,209	7,992	-,135	6,346	
Error típico Media	,333	,349	,345	,320	,318	,344	,702	4,336	1,99	
Error típico Asimetría	,226	,230	,238	,226	,230	,238	,427	,427	,427	
Error típico Curtosis	,447	,457	,472	,447	,457	,472	,833	,833	,833	

Resultados

Respecto al **Porcentaje de discrepancias de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 98,2% (SD: 3,8), 50,4% (SD: 23,7) y 95,2% (SD: 59,7) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un porcentaje de discrepancias de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión del 100,0% respectivamente, teniendo la mitad de los pacientes un porcentaje de discrepancias inferior al 49,6% en el periodo de intervención. Entre el sujeto que mayor porcentaje de discrepancias de conciliación al alta tenía y el que menos existía una diferencia del 16,6%, del 85,7% y del 40,2% en los periodos preintervención, intervención y reversión, respectivamente.

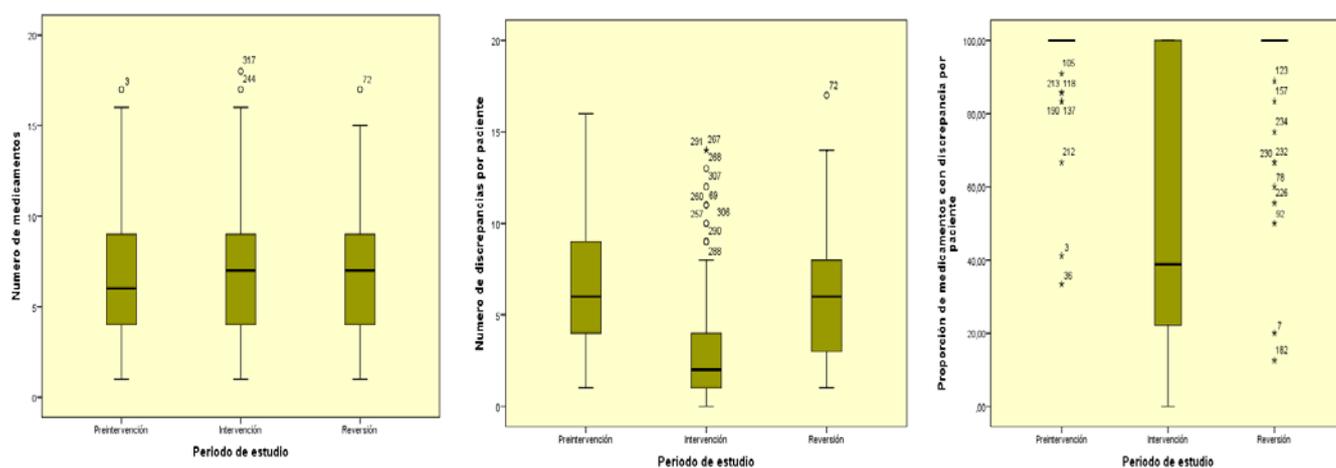


Figura 8. Gráfico de cajas de las variables número de medicamentos por paciente, número de discrepancias por paciente y porcentaje de discrepancias por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General

4.2.1.1. Frecuencia de pacientes con discrepancias en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio

Tabla 19. Tabla de contingencia de los pacientes con discrepancias, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.

Tabla de contingencia Discrepancias dicotomizadas * Periodo de estudio

		Periodo de estudio			Total
		Preintervención	Intervención	Reversión	
No	Recuento	0	12	0	12
	% dentro de Periodo de estudio	0,0%	10,9%	0,0%	3,7%
Si	Recuento	115	98	103	316
	% dentro de Periodo de estudio	100,0%	89,1%	100,0%	96,3%
total	Recuento	115	110	103	328
	% dentro de Periodo de estudio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Como se observa en la *Tabla 19* y *Figura 9*, de los 328 pacientes estudiados se encontraron, según el periodo preintervención, intervención y postintervención, los siguientes porcentajes de pacientes **sin discrepancias** en la medicación (estas discrepancias surgieron al comparar las historias farmacoterapéuticas del farmacéutico que realizó la historia del paciente y el médico responsable del alta): un 0,00%, un 10,9% y un 0,00% de los casos respectivamente, representando el 3,7 % del total de pacientes evaluados; asimismo a la categoría pacientes **con discrepancias** pertenecían un 100,0% de pacientes del periodo preintervención, disminuyendo en un 89,1% de pacientes del periodo de intervención y 100,0% de pacientes del periodo postintervención, lo que equivale a un 96,3% del total de pacientes evaluados.

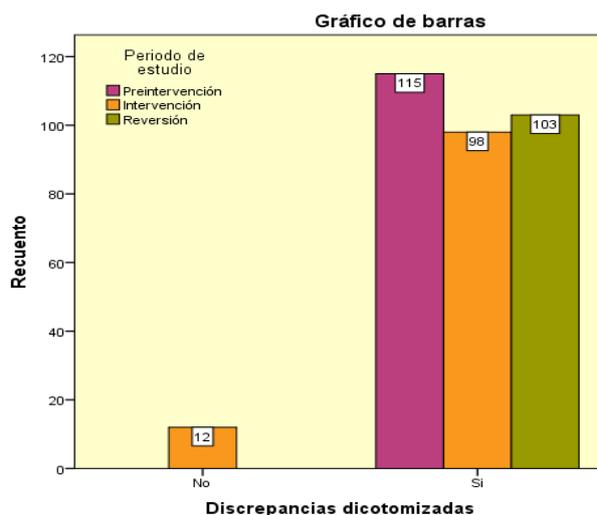


Figura 9. Gráfico de barras de los pacientes con discrepancias, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio

4.2.1.2. Tipos de discrepancias en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio

Tabla 20. Tabla de contingencia del tipo de discrepancias al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General

Tabla de contingencia Tipo de discrepancia de conciliación * Periodo de estudio

		Periodo de estudio			Total
		Preintervención	Intervención	Reversión	
No discrepancia	Recuento	23	436	31	490
	% dentro de Periodo de estudio	3,0%	54,1%	4,6%	21,8%
Discrepancia justificada por suspensión de un medicamento en función de la nueva situación clínica	Recuento	8	12	10	30
	% dentro de Periodo de estudio	1,0%	1,5%	1,5%	1,3%
Discrepancia justificada por cambio posológico o de vía de administración	Recuento	13	6	11	30
	% dentro de Periodo de estudio	1,7%	0,7%	1,6%	1,3%
Discrepancia justificada por inicio de nueva medicación justificada	Recuento	156	157	130	443
	% dentro de Periodo de estudio	20,4%	19,5%	19,1%	19,7%
Error de conciliación	Recuento	565	195	498	1258
	% dentro de Periodo de estudio	73,9%	24,2%	73,2%	55,9%
Total	Recuento	765	806	680	2251
	% dentro de Periodo de estudio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Como se observa en la *Tabla 20* y *Figura 10*, de los 2251 medicamentos estudiados (correspondientes a los 328 pacientes incluidos en el estudio) se encontraron, según el periodo preintervención, intervención y postintervención, los siguientes tipos de discrepancias en la medicación (estas discrepancias surgieron al comparar las historias farmacoterapéuticas del farmacéutico que realizó la historia del paciente y el médico responsable del alta): no discrepancias en un 3,0%, un 54,1% y un 4,6% de los medicamentos respectivamente, representando el 21,8 % del total de pacientes evaluados; asimismo a la categoría discrepancia justificada por inicio de nueva medicación justificada fue el tipo de discrepancias justificada con mayor porcentaje durante los tres periodos con un 20,4% en el periodo preintervención, un 19,5% en el periodo de intervención y 19,1% de discrepancias en el periodo reversión, lo que equivale a un 19,7% del total de discrepancias evaluadas.

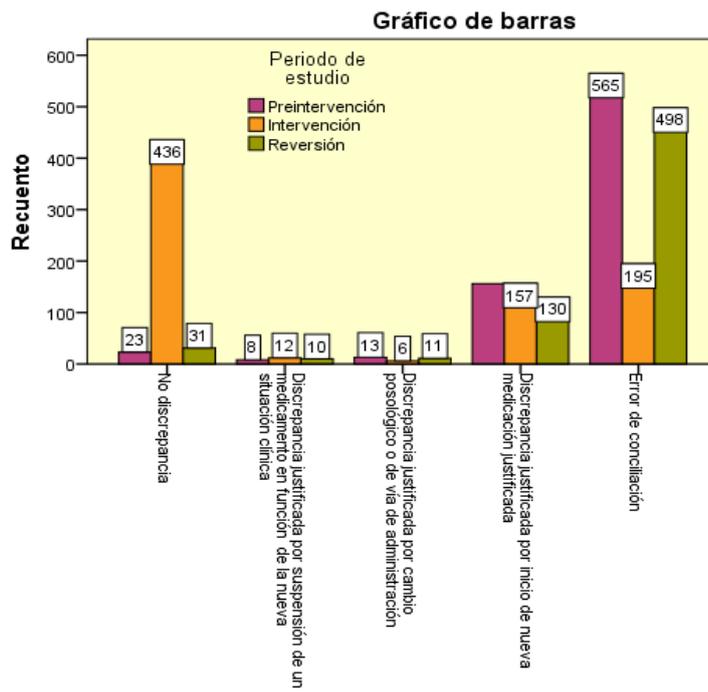


Figura 10. Gráfico de Barras Tipos de discrepancias según periodo de estudio

4.2.2. Frecuencia e incidencia de errores de conciliación al alta hospitalaria, según periodo de estudio, en un Servicio de Cirugía General.

Como se observa en la *Tabla 21* y la *Figura 11*, la media del **Número de errores de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 4,94 (SD: 3,34), 1,78 (SD: 3,22) y 4,85 (SD: 3,47) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un número de errores de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior a 4 y 5 errores respectivamente, teniendo la mitad de los pacientes un número de errores inferior a 1 error por paciente en el periodo de intervención. Entre el sujeto que más errores de conciliación al alta tenía y el que menos existía una diferencia de al menos 14 errores en cualquiera de los tres periodos.

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de la incidencia y porcentaje de errores de conciliación por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General (según periodo de estudio).

Descriptivos										
		Numero de medicamentos/paciente			Numero de errores de conciliación/ paciente			Porcentaje de errores de conciliación/ paciente		
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase1	Fase2	Fase3	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Media		6,65	7,33	6,60	4,94	1,78	4,85	70,41	23,79	67,62
Intervalo de confianza para la media al 95%	LI	5,99	6,64	5,92	4,32	1,17	4,17	64,44	14,80	60,15
	LS	7,31	8,02	7,29	5,56	2,39	5,53	76,39	32,79	75,09
Media recortada al 5%		6,44	7,14	6,44	4,75	1,30	4,66	70,45	21,47	68,60
Mediana		6,00	7,00	7,00	4,00	1,00	5,00	69,21	14,18	70,79
Varianza		12,738	13,378	12,262	11,216	10,392	12,086	256,064	580,188	400,229
Desv. típ.		3,569	3,658	3,502	3,349	3,224	3,477	16,001	24,087	20,005
Mínimo		1	1	1	0	0	0	39,00	,00	12,50
Máximo		17	18	17	14	14	15	100,00	92,31	100,00
Rango		16	17	16	14	14	15	61,00	92,31	87,50
Amplitud intercuartil		5	5	5	5	1	5	24,74	28,77	28,67
Asimetría		,803	,734	,503	,774	2,353	,606	-,011	1,393	-,865
Curtosis		,121	,283	-,202	-,149	,230	-,027	-,610	1,707	,920
Error típico Media		,333	,349	,345	,312	,307	,343	2,921	4,397	3,652
Error típico Asimetría		,226	,230	,238	,226	,230	,238	,427	,427	,427
Error típico Curtosis		,447	,457	,472	,447	,230	,472	,833	,833	,833

Respecto al **Porcentaje de errores de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 70,4% (SD: 16,0), 23,7% (SD: 24,0) 67,6% (SD: 20,0) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un porcentaje de errores de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior al 69% y 70% respectivamente, teniendo la mitad de los pacientes un porcentaje de errores inferior al 14,2% en el periodo de intervención. Entre el sujeto que mayor porcentaje de errores de

conciliación al alta tenía y el que menos existía una diferencia del 61%, del 92,3% y del 87,5% en los periodos preintervención, intervención y reversión, respectivamente.

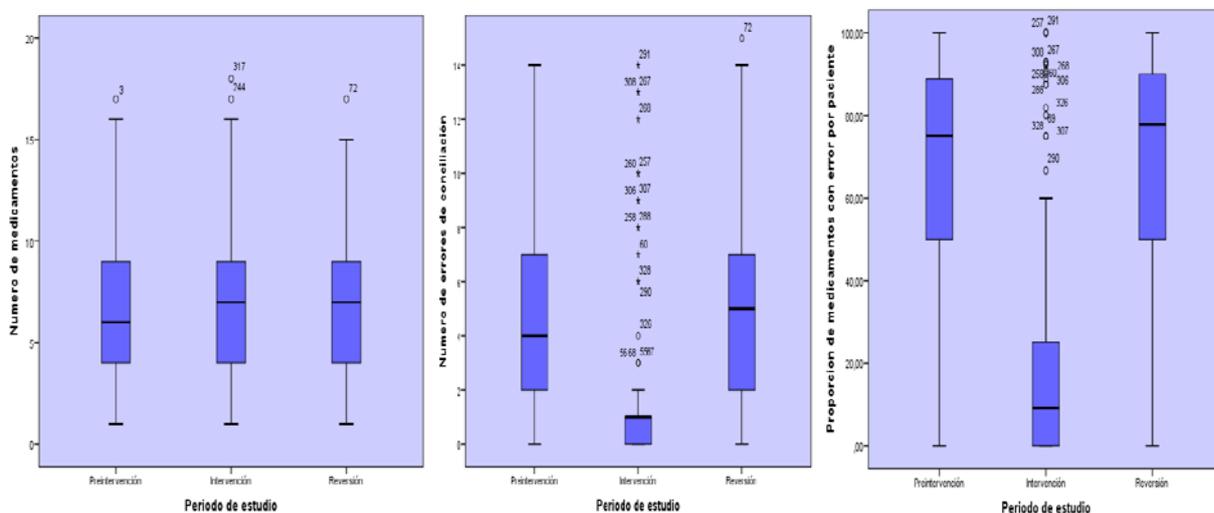


Figura 11. Gráfico de cajas de las variables número de medicamentos por paciente, número de errores de conciliación por paciente y porcentaje de errores de conciliación por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General.

4.2.2.1. Frecuencia de pacientes con errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio

Como se aprecia en la *Tabla 22* y en la *Figura 12*, el porcentaje de pacientes con algún error de conciliación al alta fue del 98,25% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 52,7% durante la fase de intervención, y siendo, por último, del 92,2% de pacientes con error de conciliación en el periodo de reversión. Hubo sólo dos pacientes en el periodo de preintervención y 8 pacientes en el periodo de reversión, sin errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria.

Tabla 22. Tabla de contingencia de los pacientes con error, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.

Tabla de contingencia Error de conciliación * Periodo de estudio

			Periodo de estudio			Total
			Preintervención	Intervención	Reversión	
Error de conciliación	No	Recuento	2	52	8	62
		% dentro de Periodo de estudio	1,7%	47,3%	7,8%	18,9%
	Si	Recuento	113	58	95	266
		% dentro de Periodo de estudio	98,3%	52,7%	92,2%	81,1%
Total	Recuento	115	110	103	328	
	% dentro de Periodo de estudio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

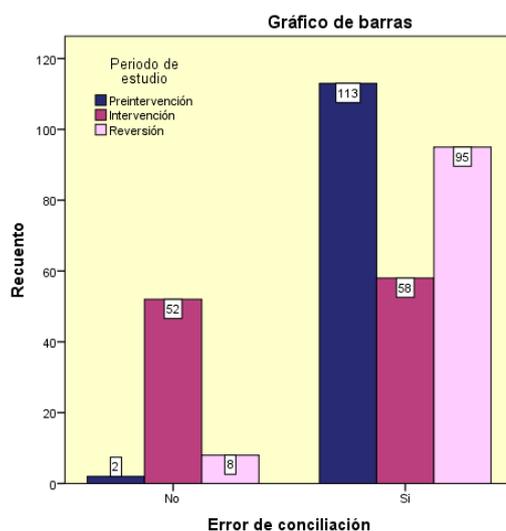


Figura 12. Gráfico de barras de los pacientes con error, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio

4.2.2.2. Tipos de errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio

Como se observa en la *Tabla 23* y la *Figura 13* el tipo de error de conciliación al alta más frecuente fue la omisión de medicamentos con porcentajes de omisión del 63,5% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 17,0% durante la fase de intervención, y aumentado a un 66,3% de omisiones de medicamentos en el periodo de reversión. El segundo error más frecuente en cada periodo del estudio fue la prescripción incompleta.

Tabla 23. Tabla de contingencia del tipo de error de conciliación al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General

			Periodo de estudio			Total
			Preintervención	Intervención	Reversión	
Tipo de error en la conciliación	Medicamento SIN error	Recuento	200	611	182	993
		% dentro de Periodo de estudio	26,1%	75,8%	26,8%	44,1%
	Omisión medicamento	Recuento	486	137	451	1074
		% dentro de Periodo de estudio	63,5%	17,0%	66,3%	47,7%
	Diferencia vía/dosis/pauta	Recuento	3	2	2	7
		% dentro de Periodo de estudio	0,4%	0,2%	0,3%	0,3%
	Diferencia medicamento	Recuento	1	0	0	1
		% dentro de Periodo de estudio	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
	Medicamento innecesario	Recuento	3	0	0	3
		% dentro de Periodo de estudio	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%
	Prescripción incompleta	Recuento	59	43	37	139
		% dentro de Periodo de estudio	7,7%	5,3%	5,4%	6,2%
	Interacción/duplicidad	Recuento	13	13	8	34
		% dentro de Periodo de estudio	1,7%	1,6%	1,2%	1,5%
Total		Recuento	765	806	680	2251
		% dentro de Periodo de estudio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

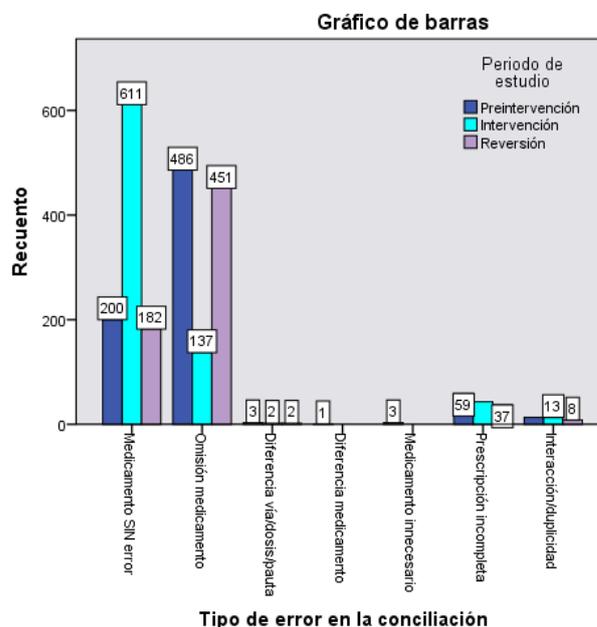


Figura 13. Grafico de barras de los tipos de error de conciliación, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.

4.2.2.3. Gravedad del error de conciliación en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio

Como se aprecia en la *Tabla 24* y en la *Figura 14*, la gravedad del error de conciliación al alta más frecuente correspondió a la Categoría B (error que no alcanza al paciente y que no causa daño) con porcentajes del 46,9% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 10,7% durante la fase de intervención, y aumentado a un 51,0% en el periodo de reversión. Si consideramos en conjunto los tres periodos del estudio, la categoría B de gravedad del error ocurrió en el 35,2% de los errores de conciliación.

Tabla 24. Tabla de contingencia de la gravedad del error de conciliación al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General

			Periodo de estudio			Total
			Preintervención	Intervención	Reversión	
Gravedad del error de conciliación	Medicamento sin error	Recuento	200	611	182	993
		% dentro de Periodo de estudio	26,1%	75,8%	26,8%	44,1%
	Categoría b	Recuento	359	86	347	792
		% dentro de Periodo de estudio	46,9%	10,7%	51,0%	35,2%
	Categoría c	Recuento	53	49	60	162
		% dentro de Periodo de estudio	6,9%	6,1%	8,8%	7,2%
	Categoría d	Recuento	101	50	68	219
		% dentro de Periodo de estudio	13,2%	6,2%	10,0%	9,7%
	Categoría e	Recuento	51	10	19	80
		% dentro de Periodo de estudio	6,7%	1,2%	2,8%	3,6%
	Categoría f	Recuento	1	0	4	5
		% dentro de Periodo de estudio	0,1%	0,0%	0,6%	0,2%
Total	Recuento	765	806	680	2251	
	% dentro de Periodo de estudio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

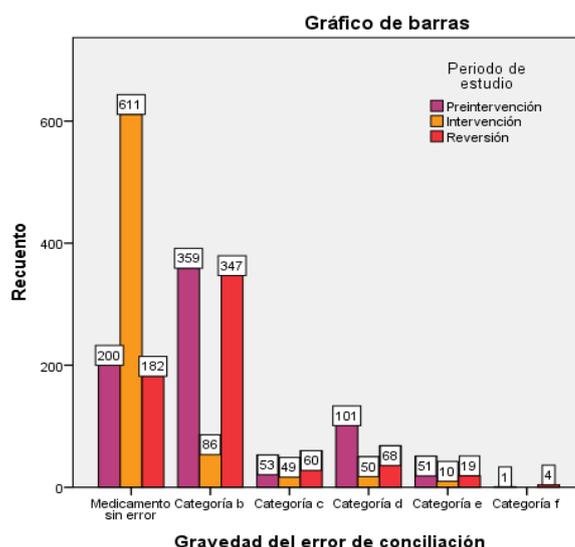


Figura 14. Gráfico de barras de la gravedad del error de conciliación, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.

4.2.3. Frecuencia e incidencia de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización al alta hospitalaria, según periodo de estudio, en un Servicio de Cirugía General.

Como se observa en la *Tabla 25* y la *Figura 15*, la media del **Número de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 1,33 (SD: 2,22), 0,55 (SD: 1,39) 0,88 (SD: 1,81) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un número de errores de conciliación con daño potencial en los tres periodos del estudio similar, teniendo la mitad de los pacientes un número de errores inferior a 0 por paciente. Entre el sujeto que más errores de conciliación al alta con daño tenía y el que menos existía una diferencia de entre 12 y 8 errores en los tres periodos.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos de la incidencia y porcentaje de errores con daño potencial o que requiere monitorización por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General (según periodo de estudio).

Descriptivos										
	Número de medicamentos/paciente			Número de errores con daño/ paciente			Porcentaje de errores con daño potencial/ paciente			
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 1	Fase 2	Fase 3	
Media	6,65	7,33	6,60	1,33	,55	,88	24,09	7,89	11,81	
Intervalo de confianza para la media al 95%	LI	5,99	6,64	5,92	,92	,28	,53	16,31	4,40	6,39
	LS	7,31	8,02	7,29	1,74	,81	1,24	31,88	11,37	17,22
Media recortada al 5%	6,44	7,14	6,44	1,03	,28	,61	22,42	6,94	10,58	
Mediana	6,00	7,00	7,00	,00	,00	,00	20,37	4,88	4,58	
Varianza	12,738	13,378	12,262	4,925	1,920	3,261	434,529	87,179	210,341	
Desv. típ.	3,569	3,658	3,502	2,219	1,386	1,806	20,845	9,336	14,503	
Mínimo	1	1	1	0	0	0	,00	,00	,00	
Máximo	17	18	17	12	8	8	80,00	35,76	45,78	
Rango	16	17	16	12	8	8	80,00	35,76	45,78	
Amplitud intercuartil	5	5	5	1	1	1	26,75	12,50	16,88	
Asimetría	,803	,734	,503	2,244	3,835	2,439	1,132	1,421	1,226	
Curtosis	,121	,283	-,202	5,380	16,094	5,469	1,067	1,649	,626	
Error típico Media	,333	,349	,345	,207	,132	,178	3,805	1,7046	2,647	
Error típico Asimetría	,226	,230	,238	,226	,230	,238	,427	,427	,427	
Error típico Curtosis	,447	,457	,472	,447	,457	,472	,833	,833	,833	

Respecto al **Porcentaje de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 24,1% (SD: 20,85), 7,89% (SD: 9,34) 11,81% (SD: 14,5) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un porcentaje de errores con daño de

Resultados

conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior al 20,37% y 4,58% respectivamente, teniendo la mitad de los pacientes un porcentaje de errores con daño inferior al 4,88% en el periodo de intervención. Entre el sujeto que mayor porcentaje de errores con daño de conciliación al alta tenía y el que menos existía una diferencia del 80%, del 35,76% y del 45,78% en los periodos preintervención.

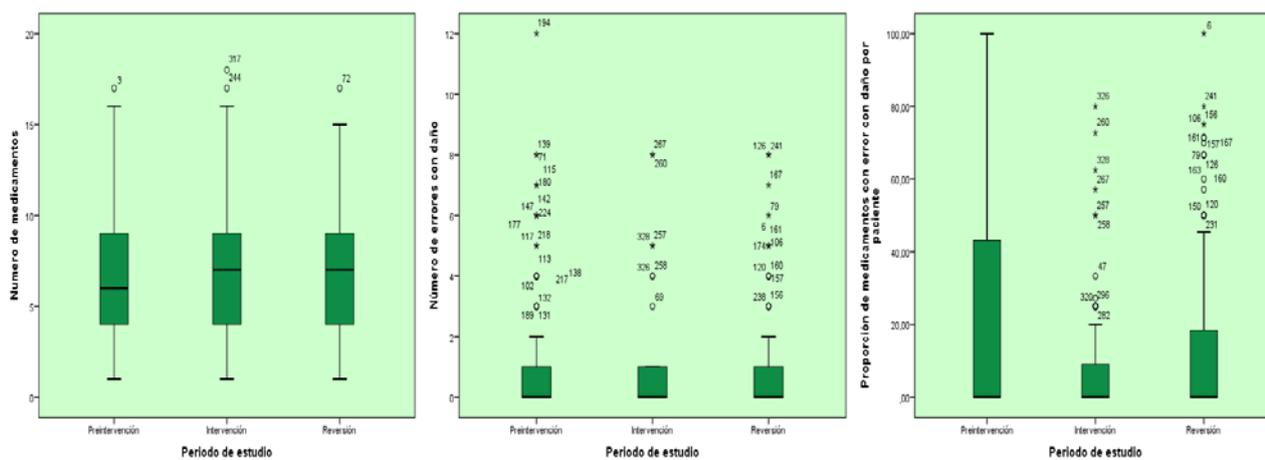


Figura 15. Gráfico de cajas de las variables número de medicamentos por paciente, número de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización por paciente y porcentaje de errores de conciliación con daño potencial por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General.

4.2.3.1. Frecuencia de pacientes con errores con daño potencial o que requieren monitorización en la medicación al alta hospitalaria, según periodo de estudio

Como se aprecia en la *Tabla 26* y en la *Figura 16*, el porcentaje de pacientes con algún error con daño de conciliación al alta fue del 47% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 27,3% durante la fase de intervención, y siendo, por último, de un 32% de pacientes con error de conciliación con daño en el periodo de reversión. De los 328 pacientes del estudio, 117 sufrieron un error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización.

Tabla 26. Tabla de contingencia de los pacientes con error con daño potencial o que requieren monitorización al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio.

			Periodo de estudio			Total
			Preintervención	Intervención	Reversión	
Error con daño	No	Recuento	61	80	70	211
		% dentro de Periodo de estudio	53,0%	72,7%	68,0%	64,3%
	Si	Recuento	54	30	33	117
		% dentro de Periodo de estudio	47,0%	27,3%	32,0%	35,7%
Total		Recuento	115	110	103	328
		% dentro de Periodo de estudio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

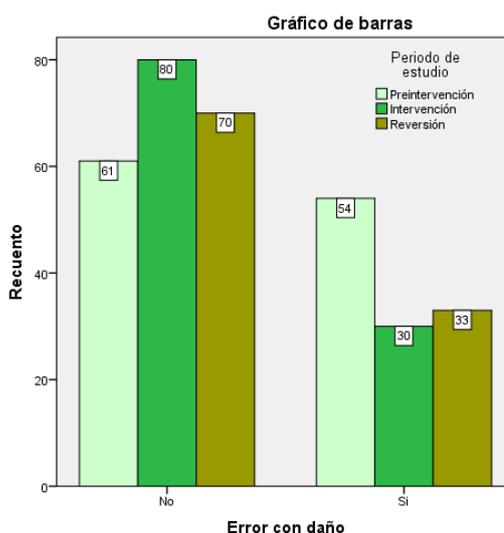


Figura 16. Gráfico de barras de los pacientes con error con daño potencial o que requieren monitorización, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General según periodo de estudio

4.2.3.2. Tipos de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización al alta hospitalaria, según periodo de estudio.

Como se observa en la *Tabla 27* y *Figura 17* el tipo de error de conciliación con daño potencial al alta más frecuente fue la omisión de medicamentos con porcentajes de omisión del 79,1% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 63,3% durante la fase de intervención, y aumentando a un 84,6% de omisiones de medicamentos en el periodo de reversión. El segundo error más frecuente en cada periodo del estudio fue la prescripción incompleta.

Tabla 27. Tabla de contingencia del tipo de error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización al alta hospitalaria según periodo de estudio, en el Servicio de Cirugía General

Tabla de contingencia Tipo de error en la conciliación * Periodo de estudio

			Periodo de estudio			Total
			Preintervención	Intervención	Postintervención (reversión)	
Tipo de error en la conciliación	Omisión medicamento	Recuento % dentro de Periodo de estudio	121 79,1%	38 63,3%	77 84,6%	236 77,6%
	Diferencia vía/dosis/pauta	Recuento % dentro de Periodo de estudio	1 0,7%	0 0,0%	0 0,0%	1 0,3%
	Diferencia medicamento	Recuento % dentro de Periodo de estudio	1 0,7%	0 0,0%	0 0,0%	1 0,3%
	Prescripción incompleta	Recuento % dentro de Periodo de estudio	25 16,3%	21 35,0%	14 15,4%	60 19,7%
	Interacción/duplicidad	Recuento % dentro de Periodo de estudio	5 3,3%	1 1,7%	0 0,0%	6 2,0%
Total	Recuento % dentro de Periodo de estudio	153 100,0%	60 100,0%	91 100,0%	304 100,0%	

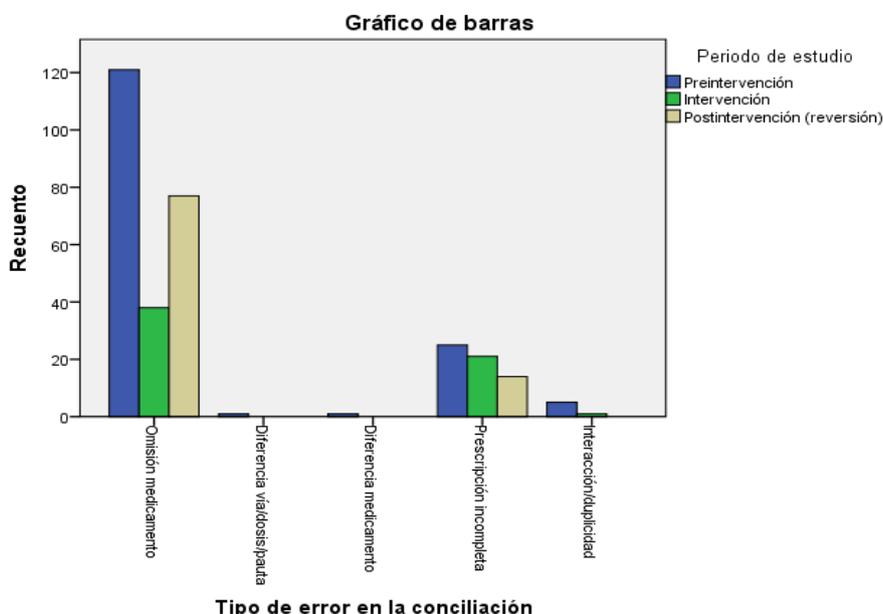


Figura 17. Gráfico de barras de los tipos de error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General, según periodo de estudio.

4.3. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en un Servicio de Cirugía General

4.3.1 Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de discrepancias en la medicación al alta hospitalaria.

Se realizó una descripción de los resultados de la variable dependiente tanto de manera global (para toda la serie temporal) como desagregada por fases con la finalidad de adquirir una idea general de las posibles diferencias entre fases. Para ello, se obtuvieron algunas medidas de tendencia central y estadísticos de dispersión.

Tabla 28. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de discrepancias

Descriptivos		Estadístico	Error tip.
Media		81,3337	2,80931
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	75,7517	
	Límite superior	86,9158	
Media recortada al 5%		83,6644	
Mediana		100,0000	
Varianza		710,300	
Desv. típ.		26,65145	
Mínimo		14,29	
Máximo		100,00	
Rango		85,71	
Amplitud intercuartil		40,42	
Asimetría		-1,132	,254
Curtosis		-.202	,503

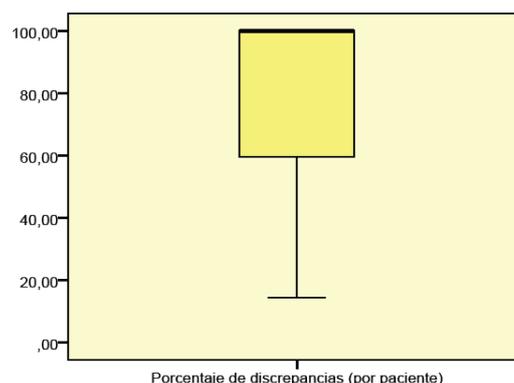


Figura 18. Diagrama de cajas de la variable porcentaje de discrepancias

Como se aprecia en la *Tabla 28* y en la *Figura 18*, el **porcentaje medio de discrepancias por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía, en la serie temporal de observaciones recogidas, fue de 81,33 (SD=26,65)**. No existía una diferencia importante respecto a la media recortada un 5% que obtuvo un valor de 83,65 % de discrepancias medicamentosas por paciente. La mitad de los pacientes tenían, al alta hospitalaria, un porcentaje de prescripciones medicamentosas discrepantes de 100 % y entre el paciente que más discrepancias presentaba y el que menos existía una diferencia de 85,71% de discrepancias medicamentosas. El rango de discrepancias de la mitad central del conjunto fue de 40,42%. Se puede afirmar con una confianza del 95% que el porcentaje medio de discrepancias en la conciliación de la medicación por paciente al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía estaba situado entre 75,75 % y 86,92 % discrepancias, considerando en conjunto los tres periodos del estudio.

En la *Tabla 29* y en la *Figura 19*, se aprecia que el **porcentaje medio de discrepancias por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía, en la fase de preintervención fue del 98,30 (SD=3,85) y en la fase de intervención del 50,49 (SD=23,75) y en la de reversión fue del 95,22 (SD=10,92)**. La mitad de los pacientes tenían, al alta hospitalaria, un porcentaje de prescripciones medicamentosas discrepantes del 100,00 % en la fase de preintervención, y un porcentaje menor del 49,70 % tras la intervención, retornando a cifras del 96,92 % en la fase de reversión.

Tabla 29. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de discrepancias, según periodos del estudio

Descriptivos				
		Preintervención	Intervención	Reversión
Media		98,299147	50,4860	95,2160
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96,8627	41,6159	91,2017
	Límite superior	99,7356	59,3560	99,6327
Media recortada al 5%		98,9089	49,7022	96,9170
Mediana		100,0000	49,6528	100,0000
Varianza		14,798	564,271	119,305
Desv. típ.		3,84684	23,75439	10,92266
Mínimo		83,34	14,29	59,72
Máximo		100,00	100,00	100,00
Rango		16,67	85,71	40,28
Amplitud intercuartil		1,79	33,96	3,70
Asimetría		-2,785	,648	-2,642
Curtosis		7,992	-,135	6,346
Error típico Media		,70233	4,33694	1,99420
Error típico Asimetría		,427	,427	,427
Error típico Curtosis		8,33	8,33	8,33

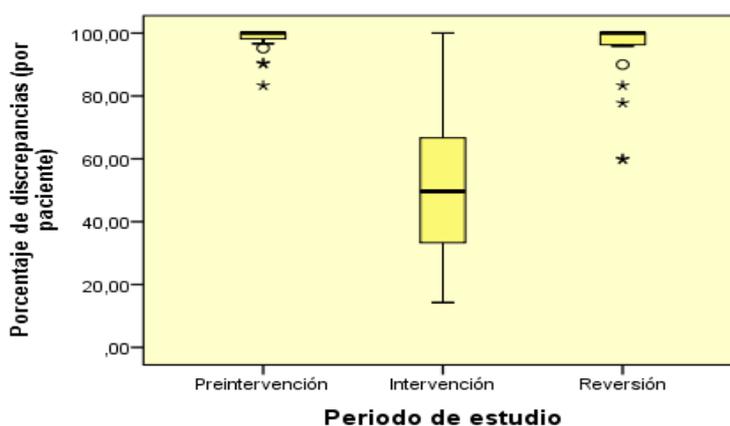


Figura 19. Diagrama de cajas, según periodos del estudio, de la variable porcentaje de discrepancias

Para establecer si la diferencia de porcentajes medios entre los tres periodos o fases del estudio fueron lo suficientemente importantes como para concluir que la intervención

había sido efectiva, fue necesario aplicar pruebas estadísticas con contrastes de hipótesis entre estas 3 fases, teniendo en cuenta que este tipo de pruebas estadísticas deben aplicarse una vez que se ha corregido la autocorrelación de los datos en la serie y se cumple con el supuesto de independencia de las observaciones⁶⁸.

“Uno de los problemas presentes en diseños con observaciones secuenciales radica en la falta de independencia entre las observaciones, requisito fundamental para aplicar estadísticos clásicos como las pruebas «F» y «t». Esto ha dado lugar a la aplicación de técnicas de análisis de series temporales que transforman las series temporales obtenidas, en series de datos independientes o no correlacionados”⁶⁸.

Una vez aplicadas estas transformaciones, se pueden aplicar los estadísticos clásicos sobre los datos puesto que cumplen ya con los supuestos requeridos de independencia de las observaciones y falta de correlación entre las mismas; al margen de aquellos otros requisitos exigibles por los estadísticos concretos a utilizar como pudiera ser la normalidad en la distribución, la homogeneidad de varianzas, etc.

Para el análisis visual, el modelado ARIMA y el análisis de la efectividad de la intervención, que exponemos a continuación, hemos seguido principalmente las recomendaciones de García Jiménez MV y Cáceres Serrano PA. expuestas en su libro *Diseños experimentales de series temporales*. (Madrid: UNED Ediciones; 2007)⁶⁸.

4.3.1.1. Análisis visual

El análisis visual es el primer paso en el análisis de los datos de una serie temporal, y se realizó por medio de gráficos, aunque esto a menudo resulta insuficiente por lo que en la actualidad es casi preceptivo la utilización de técnicas estadísticas como complemento de la inspección visual. Además, para valorar mejor la presencia de cambios significativos entre fases con y sin intervención, fue necesario obtener las rectas de regresión de cada fase, y analizar la significación de las pendientes de estas rectas de regresión por separado pues ello facilitó la interpretación del nivel y la tendencia de los datos.

4.3.1.1.1. Gráficos de barras y de secuencias

Como se puede observar en la *Figura 20*, la magnitud del porcentaje de discrepancias se representa mediante columnas o barras cuya longitud refleja el tamaño de cada valor.

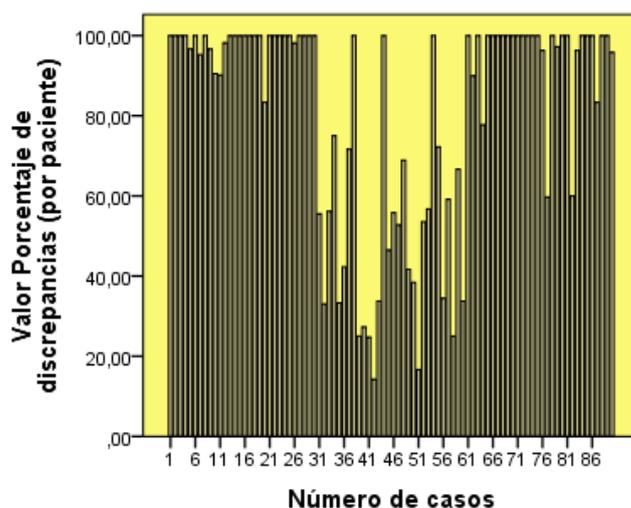


Figura 20. Gráfico de barras de la serie temporal porcentaje de discrepancias

En el gráfico de secuencia, de la *Figura 21*, se puede distinguir claramente los diferentes periodos o fases del estudio enmarcadas por las líneas verticales, con una línea del periodo inicial, un periodo de intervención, y una nueva línea en el periodo de reversión. Además, se incorpora una línea horizontal que indica la puntuación media para toda la serie, y que sirve como punto de referencia para valorar el impacto de la intervención, la dispersión, la estabilidad de los datos, y el nivel y tendencia observables

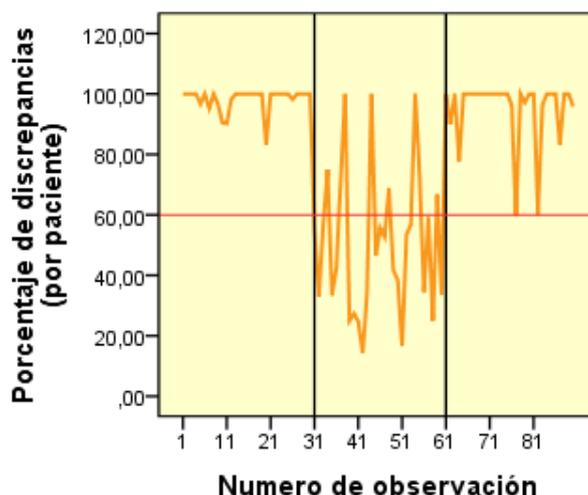


Figura 21. Gráfico de secuencia de la serie temporal porcentaje de discrepancias

En las *Figuras 20 y 21* parece evidente la presencia de tres fases diferenciadas, aunque con oscilaciones, y los cambios de nivel son fácilmente apreciables entre el periodo de intervención y los otros dos periodos, aunque no se puede afirmar lo mismo respecto a la tendencia dada la alta variabilidad de las puntuaciones a lo largo de la secuencia de observaciones en cada periodo. Para una mejor valoración, fue necesario obtener las rectas de regresión para cada fase (*Figura 22*) y de este modo evaluar la presencia de cambios significativos entre fases con y sin intervención⁶⁸.

4.3.1.1.2. Gráficos con las rectas de regresión para cada fase

En la *Figura 22*, las líneas punteadas verticales delimitan las distintas fases del diseño mientras que la línea horizontal roja denota la media de la serie. Puede observarse poca pendiente en todas las fases, aspecto confirmado por el análisis de regresión, ya que en ninguna de ellas obtenemos una R^2 significativa. Además, se puede apreciar una gran diferencia de nivel entre los periodos del estudio.

Si observamos cada conjunto de datos por periodo con respecto a la media de toda la serie (la línea horizontal roja), notaremos que, aun con una gran variabilidad, en la fase intervención casi todas las observaciones se encuentran por debajo de la media, mientras que en el periodo de intervención y de reversión todas o casi todas las observaciones están por encima de la media, lo que sugiere un efecto importante a favor de la efectividad de la

Resultados

intervención⁶⁸. Por otra parte, en el periodo de intervención se nota una leve tendencia decreciente de la recta de regresión, lo que podría indicar una efectividad progresiva de la intervención; mientras que en las fases de preintervención y de reversión parece que se estabiliza la tendencia en el porcentaje medio de discrepancias

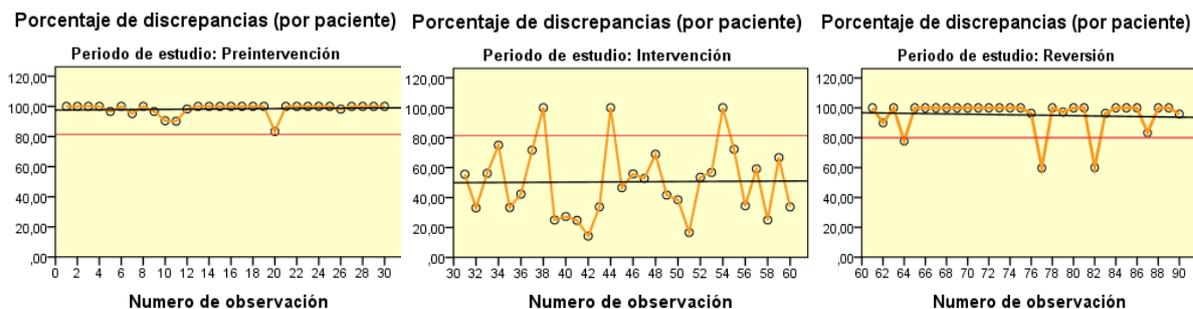


Figura 22. Gráfico de las rectas de regresión del porcentaje de discrepancias en cada periodo

Además del estudio de las rectas de regresión como complemento al análisis visual, existen otras técnicas estadísticas para el análisis de estos datos, pero los estadísticos clásicos requieren el requisito de independencia de las observaciones para lo cual antes hay que corregir o eliminar la dependencia serial de los datos obtenidos mediante series temporales.

4.3.1.2. MODELO ARIMA

El objetivo central de este análisis fue eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales que se utilizan habitualmente para evaluar el impacto de una intervención mediante un diseño de serie temporal. El proceso de construcción de un modelo ARIMA implica básicamente tres etapas: la identificación del modelo, la estimación de los parámetros y el diagnóstico del modelo seleccionado. Se añadió una cuarta etapa: el análisis de los resultados de la intervención en función de los datos ajustados por el modelo.

4.3.1.2.1. Identificación del modelo

La tarea inicial en el establecimiento de un modelo ARIMA consiste en la identificación de los valores que podrían asignarse a tres tipos de componentes o procesos de estos modelos: autoregresivos (AR); diferenciados (I) y procesos de media móvil (MA). La nomenclatura empleada para representar un modelo ARIMA es la siguiente: ARIMA (p,d,q), donde p es el orden de la autoregresión, d es el grado de diferenciación y q es el orden de media móvil.

El primer paso consistió en determinar si la serie de observaciones requería o no ser diferenciada. “Aplicar diferenciaciones pasa por reconocer si nuestros datos son o no estacionarios, ...y para llevar a efecto la diferenciación, recurrimos a la observación detenida del grafico de secuencias, y a los correlogramas de la función de autocorrelación simple (FAC), y de la función de correlación parcial (FACP)”⁶⁸.

Según se observaba en la *Figura 21* (gráfico de secuencia) la serie parece no ser estacionaria pues se aprecian tendencias y oscilaciones no debidas a la intervención, y con cada dato de la serie el proceso presenta pendientes tanto positivas como negativas, es decir, crece y decrece con el tiempo.

Por otra parte, el Periodograma (*Figura 23*) ofrece sus puntos máximos para valores de la frecuencia muy pequeños cuyos inversos producen unos periodos estacionales más elevados incluso que la longitud de la serie. Esto indica que no hay estacionalidad, hecho que ya se derivaba directamente de la observación del grafico de secuencia de la serie (*Figura 21*).

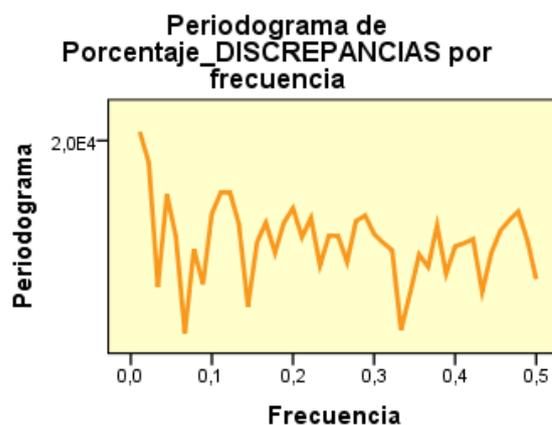


Figura 23. Periodograma del porcentaje de discrepancias (por frecuencia)

Por otra parte, para decidir los valores adecuados de p y q , es útil estudiar la correlación o asociación entre los valores de la serie en cada observación y los valores en las observaciones anteriores, es decir, la relación entre la serie y ella misma (autocorrelación) desplazada una o más observaciones.

La función de autocorrelación simple (FAC), que se observa en la *Tabla 30* y en la *Figura 24*, muestra el conjunto de estos coeficientes e indica hasta qué punto la variable depende de ella misma. En la FAC observamos un decaimiento exponencial hacia cero. Dado que no hay una FAC (1) cercana a 1,0 y que hay decrecimiento lento, podemos descartar la presencia de tendencia. En la *Tabla 29* el patrón de autocorrelaciones no presenta retardos iniciales con autocorrelaciones altas y aunque es reconocible algún patrón de decrecimiento lento, por lo que descartamos la presencia de estacionalidad. Hay picos que superan los límites de confianza; estas bandas o límites son muy importantes porque todas aquellas espigas que excedan dicho límite pueden ser consideradas distintas de cero, es decir, representan retardos con autocorrelaciones significativas (conjuntos de autocorrelaciones altas revelan procesos no estacionarios, y por el contrario, procesos de ruido blanco si dichos picos se encuentran dentro de dichas bandas). Además de los límites, la *Tabla 30* también ofrece un estadístico más preciso, el coeficiente Q de Box-Ljung, cuyo valor se distribuye según una distribución de Chi-cuadrado. Para cada retardo se nos brinda su valor junto con el nivel crítico; si éste es mayor que 0,05, podemos asumir que la autocorrelación para dicho retardo no es distinta de cero y, como podemos apreciar, el estadístico Box-Ljung es significativo en todos los retardos, por lo que no se podría asumir la estacionariedad de la serie, y, por tanto, habría necesidad de diferenciación (es decir, el componente “ d ” del modelo debería ser de orden mayor de 0).

Tabla 30. Autocorrelaciones de la serie. Porcentaje de discrepancias (por paciente)

Autocorrelaciones					
Serie: Porcentaje_DISCREPANCIAS					
Retardo	Autocorrelación	Tip. Error ^a	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. ^b
1	,642	,104	38,389	1	,000
2	,553	,103	67,186	2	,000
3	,449	,103	86,409	3	,000
4	,497	,102	110,199	4	,000
5	,424	,101	127,747	5	,000
6	,440	,101	146,873	6	,000
7	,444	,100	166,569	7	,000
8	,432	,100	185,376	8	,000
9	,399	,099	201,665	9	,000
10	,383	,098	216,855	10	,000
11	,270	,098	224,490	11	,000
12	,095	,097	225,450	12	,000
13	,099	,096	226,504	13	,000
14	,079	,096	227,189	14	,000
15	,107	,095	228,463	15	,000
16	,072	,095	229,045	16	,000

a. El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco).

b. Basado en la aproximación chi cuadrado asintótica.

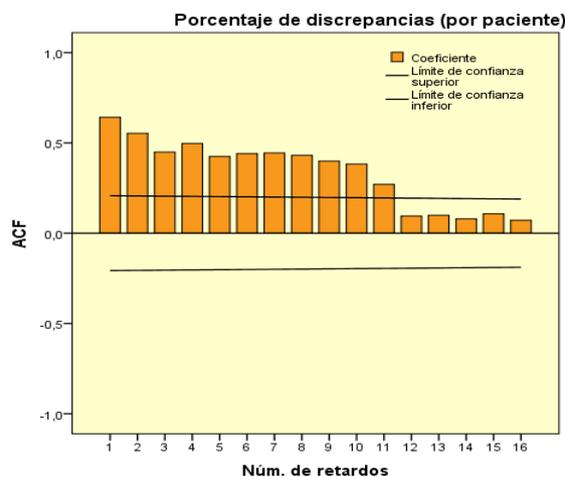


Figura 24. Correlograma de la FAC para el porcentaje de Discrepancias (por paciente)

La función de correlación parcial (FACP) es más adecuada para analizar las posibles relaciones de dependencia que el coeficiente de autocorrelación simple (FAC), ya que al eliminar la influencia de las restantes variables (los valores intermedios) aísla el efecto propio de cada retardo sobre el valor actual de la serie, y permite estudiar la correlación entre la serie y la misma serie retardada sin incluir los efectos indirectos.

En la *Tabla 31* y en la *Figura 25* se aprecia que la FACP exhibe un pico inicial grande y es significativo, y que el resto de los retardos tienden a cero, ello queda confirmado por la buena bondad de ajuste del resto de los retardos que no escapan prácticamente a los límites de confianza.

**Tabla 31. Autocorrelaciones parciales de la serie
Porcentaje de discrepancias (por paciente)**

Autocorrelaciones parciales
Serie: Porcentaje_DISCREPANCIAS

Retardo	Autocorrelación parcial	Típ. Error
1	,642	,105
2	,239	,105
3	,046	,105
4	,241	,105
5	,004	,105
6	,110	,105
7	,131	,105
8	,020	,105
9	,033	,105
10	,027	,105
11	-,185	,105
12	-,330	,105
13	-,010	,105
14	-,088	,105
15	,014	,105
16	,035	,105

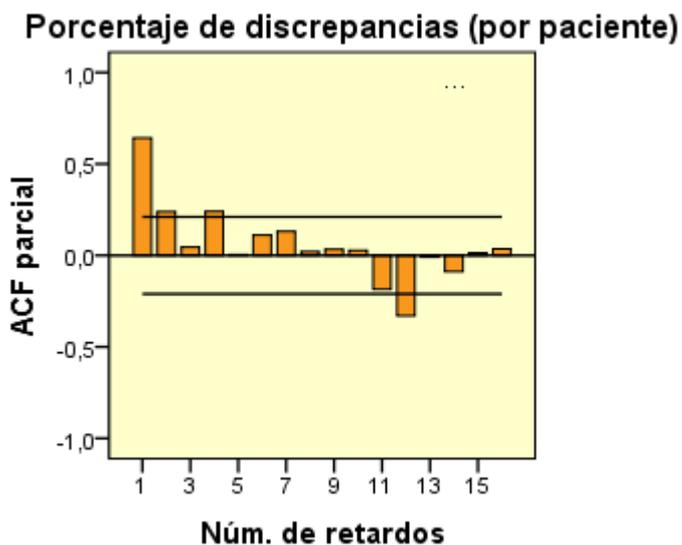


Figura 25. Correlograma de la FACP para el porcentaje de discrepancias (por paciente)

Ambos correlogramas (*Figuras 24 y 25*) y tablas de autocorrelaciones parecen confirmar que la serie porcentaje de discrepancias (por frecuencia) no es “ruido blanco”. El valor “d” deberá tomar un valor mayor que cero puesto que la serie no parece estacionaria. Y como solo el primer retardo (y su coeficiente de autocorrelación) en la FACP es importante y significativo, “q” podría ser igual a 1, por lo que sugiere un modelo ARIMA (0, 1, 1), que implica que será necesario realizar algún tipo de ajuste o modelado a la serie. Aunque siempre es conveniente realizar un sobreajuste del modelo, es decir, aplicar algunos modelos ARIMA tentativos, distintos del que hemos identificado.

4.3.1.2.2. Creación del modelo.

El procedimiento tradicional consistió en construir diferentes modelos de prueba utilizando distintos valores de “p”, “d” y “q”, y elegir el más adecuado utilizando para ello los diferentes criterios de diagnóstico, o medidas de bondad de ajuste disponibles. La experiencia permite reducir razonablemente el campo de búsqueda, especialmente si aplicamos estos modelos de forma reiterada a datos similares o conocidos, en los cuales ya sabemos de forma aproximada qué modelo funciona mejor.

El software estadístico SPSS incluye en sus últimas versiones un modelizador experto, que facilita esta fase de búsqueda de los valores “p”, “d” y “q” más adecuados para el modelo, escogiendo entre todos los modelos razonables aquel que mejor cumple los distintos criterios de ajuste para cada serie. Los resultados obtenidos con el *Modelizador experto para series temporales* de SPSS 21.0, figuran a continuación. En primer lugar observamos en la *Tabla 32* la «Descripción del modelo» que el sistema experto ha seleccionado un modelo ARIMA (0,1,1), es decir, $p=0$, $d=1$ y $q=1$. Esto quiere decir que no considera significativo ningún retardo para la componente auto regresiva (p), considera que la serie crece o decrece en el tiempo y por ello $d=1$ y, por último, considera significativo algún retardo en la componente de media móvil (q).

Tabla 32. Descripción del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS

Descripción del modelo			Tipo de modelo
ID del modelo	Porcentaje de discrepancias (por paciente)	Modelo_1	ARIMA(0,1,1)

Algunos resultados de este modelo (0, 1, 1) se presentan en la *Tabla 33* (Estadísticos del modelo). El valor $p = 0,028$ del estadístico de Ljung-Box indica que el ajuste puede ser adecuado y que no existe una estructura de correlación en los datos; la hipótesis nula que contrasta realmente esta prueba es que en la serie de residuos (diferencias entre los valores de la serie y los valores que predice el modelo) no existe autocorrelación en absoluto. Si existiera autocorrelación en los residuos ello significaría que el modelo es incompleto.

Tabla 33. Estadísticos del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS

Estadísticos del modelo							
Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
		R-cuadrado estacionaria	BIC normalizado	Estadísticos	GL	Sig.	
Porcentaje_DISCREPANCIAS-Modelo_1	0	,228	6,021	29,793	17	,028	0

Como hemos comentado anteriormente, siempre es conveniente realizar pruebas, con diferentes valores “p”, “d” y “q”, para ver si el modelo escogido por el sistema experto es el más adecuado. Incrementar los valores de “p”, “q”, y “d” mejora el ajuste del modelo, pero en general es preferible un modelo sencillo, con los valores más pequeños que sea posible de esos parámetros, y esto debe ser tenido en cuenta al elegir el mejor modelo entre varios. Existen algunas medidas de la bondad de ajuste del modelo que tienen en cuenta su complejidad mediante algún tipo de penalización, estableciendo así una protección contra el sobreajuste: se busca el modelo que mejor explica los datos con el mínimo valor posible de los parámetros. La medida más utilizada de este tipo es el "criterio de información de Akaike" (AIC), SPSS utiliza para las series temporales una medida similar de ajuste global del modelo basado en la misma idea, denominada Criterio de Información Bayesiano normalizado (*Normalized Bayesian Information Criterion* o BIC normalizado), que tiene en cuenta la bondad de ajuste y la complejidad del modelo. El mejor modelo es el que tiene un menor valor BIC. No se trata de un contraste, y por lo tanto no existe una hipótesis nula ni un valor p, sino solamente el valor del estadístico que únicamente tiene interés para comparar varios modelos entre sí.

Utilizando como referencia el modelo sugerido por el modelizador experto probamos otros similares, introduciendo pequeños cambios en los valores de p, q, y d, sin combinar el orden de las partes AR y MA a la vez, ya que podía producirse una compensación de efectos. No encontramos ningún modelo más sencillo y razonablemente completo.

Como podemos observar en las *Tablas 32 y 33*, el modelo ARIMA (0, 1, 1) tiene una buena bondad de ajuste (estadístico de Ljung-Box, $p=0, 0,028$), el valor de R-cuadrado estacionaria = 0,228 indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es de un 22,8% (no muy alta) y, además, una medida de ajuste global del modelo denominada Criterio de Información Bayesiano normalizado (BIC), que tiene en cuenta la bondad de ajuste y la complejidad del modelo, tiene un valor de 6,021 que es más bajo que el de otros modelos tentativos probados.

4.3.1.2.3. Estimación de los parámetros del modelo identificado

El objetivo de esta fase fue comprobar si el modelo se adecuaba a los datos. En caso de que sea así, estaremos en condiciones de pasar a la fase de predicción; de lo contrario hubiera llevado a una reformulación del modelo. Para la validación del modelo es necesario estudiar el cumplimiento de determinados requisitos.

En primer lugar, para analizar la bondad del ajuste se utilizó el R cuadrado estacionario (ajustado). El valor de este estadístico (0,228) indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es baja aunque podemos considerar que el ajuste es bueno si se tiene en cuenta el hecho de que se está en el ámbito de las Series de Tiempo en Ciencias de la Salud.

Tabla 34. Ajuste del modelo ARIMA (0, 1, 1)

Ajuste del modelo											
Estadístico de ajuste	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil						
					5	10	25	50	75	90	95
R-cuadrado estacionaria	,228	.	,228	,228	,228	,228	,228	,228	,228	,228	,228
R-cuadrado	,452	.	,452	,452	,452	,452	,452	,452	,452	,452	,452
RMSE	19,791	.	19,791	19,791	19,791	19,791	19,791	19,791	19,791	19,791	19,791
MAPE	26,200	.	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200	26,200
MaxAPE	192,442	.	192,442	192,442	192,442	192,442	192,442	192,442	192,442	192,442	192,442
MAE	12,679	.	12,679	12,679	12,679	12,679	12,679	12,679	12,679	12,679	12,679
MaxAE	68,979	.	68,979	68,979	68,979	68,979	68,979	68,979	68,979	68,979	68,979
BIC normalizado	6,021	.	6,021	6,021	6,021	6,021	6,021	6,021	6,021	6,021	6,021

En segundo lugar, se verifica que los coeficientes del modelo son estadísticamente significativos mediante la prueba t (Tabla 35). El parámetro MA (1) del modelo resultó ser estadísticamente significativo ($t=7,744$; $p=0,000$), lo que nos llevó a descartar las hipótesis de nulidad conjunta y nulidad individual de los parámetros, respectivamente.

Tabla 35. Parámetros del modelo ARIMA (0, 1, 1)

Parámetros del modelo ARIMA				Estimación	ET	t	Sig.
Porcentaje_DISCREPANCIAS-Modelo_1	Porcentaje_DISCREPANCIAS	Sin transformación	Diferencia	1			
			MA Retardo 1	,640	,083	7,744	,000

Resultados

Por último, el programa SPSS 21.0 permite guardar predicciones del modelo, intervalos de confianza y residuos como variables nuevas en el conjunto de datos activo. Cada serie dependiente genera su propio conjunto de variables nuevas y cada variable nueva contiene valores para los períodos de estimación y predicción. En este análisis de series temporales se guardaron las nuevas variables:

- *Valores pronosticados.* Son los valores pronosticados por el modelo.
- *Límites de confianza inferiores.* Son los límites de confianza inferiores para los valores pronosticados.
- *Límites de confianza superiores.* Son los límites de confianza superiores para los valores pronosticados.
- *Residuos de ruido.* Son los residuos del modelo. Si se realizan transformaciones de la variable dependiente (por ejemplo, logaritmo natural), estos son los residuos de la serie transformada.

Al aplicar un modelo ARIMA (0,1,1), la variable porcentaje de discrepancias (por paciente) ha sido ajustada (*Figura 25*) y contiene las estimaciones de los valores de la variable original obtenidas mediante dicho modelo. Esta variable es identificada como Pronosticado_Porcentaje_DISCREPANCIAS_Modelo_1, donde 1 indica que se trata del primer ajuste llevado a cabo. El gráfico muestra el grado de similitud de los valores observados y estimados por el modelo ARIMA (0,1,1)

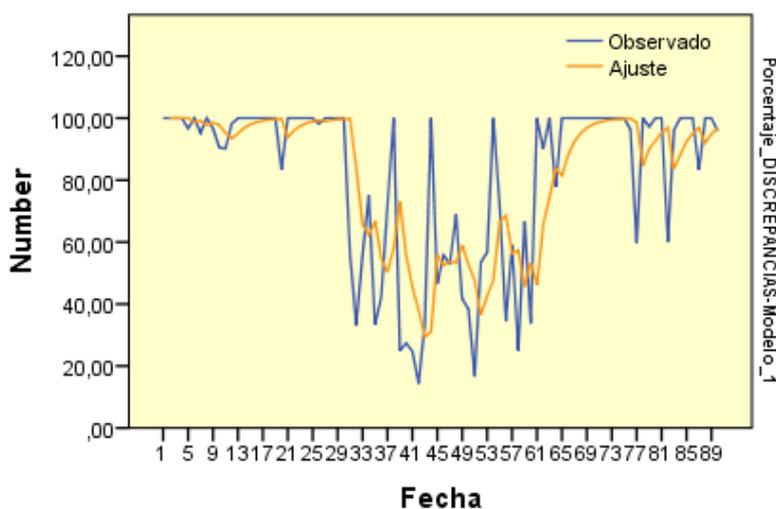


Figura 25. Gráfico de secuencia con los valores observados y los ajustados estimados por el modelo para el porcentaje de discrepancias (por paciente)

4.3.1.2.4. Diagnóstico del modelo estimado

Una vez obtenidos los parámetros, nos queda diagnosticar si el modelo es estadísticamente adecuado. Para ello deben cumplirse dos requisitos:

1."Los residuos del modelo propuesto deben ser independientes para los retardos de primer y segundo orden, lo que significa verificar que: $FAC(1) = FAC(2) = 0$. Esto es, que los residuos han de presentar valores estadísticos no significativos en el primer y segundo retardo. Por tanto, las $FAC(1)$ y $FAC(2)$ deben estar dentro de los intervalos de confianza, o dicho de otro modo, libres de dependencia serial para los retardos 1 y 2"⁶⁸. En la *Tabla 36* se observa que que la $FAC(1)$ y la $FAC(2)$ de los residuos no son significativas (prueba de Box-Ljung: $FAC(1)$ con $p=0,394$, y $FAC(2)$ con $p=0,663$), lo que revela independencia de ambos retardos, y por tanto, ausencia de dependencia serial.

Tabla 36. Autocorrelaciones de la serie ruido residual de porcentaje discrepancias modelo 1

Autocorrelaciones					
Serie: ResiduoN_Porcentaje_DISCREPANCIAS_Modelo_1					
Retardo	Autocorrelación	Típ. Error ^a	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. ^b
1	,089	,104	,726	1	,394
2	-,032	,104	,821	2	,663
3	-,201	,103	4,622	3	,202
4	,012	,102	4,636	4	,327
5	-,109	,102	5,777	5	,329
6	,005	,101	5,780	6	,448
7	,082	,101	6,437	7	,490
8	,128	,100	8,079	8	,426
9	,117	,099	9,468	9	,395
10	,198	,099	13,505	10	,197
11	,041	,098	13,683	11	,251
12	-,279	,098	21,870	12	,039
13	-,140	,097	23,964	13	,031
14	-,125	,096	25,647	14	,029
15	,027	,096	25,728	15	,041
16	,005	,095	25,731	16	,058

a. El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco).
 b. Basado en la aproximación chi cuadrado asintótica.

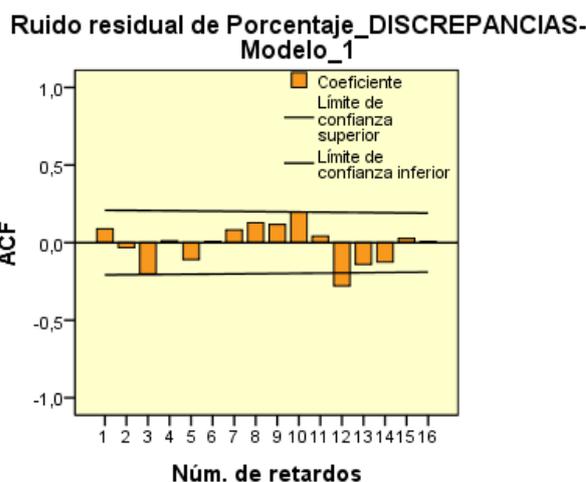


Figura 26. Correlograma de la FAC para los residuos del modelo 1 del porcentaje de discrepancias (por paciente)

2. "Los residuos deben distribuirse como un proceso de ruido blanco, lo que significa que las FAC correspondientes deberán mostrar retardos no distintos de cero. Para este cometido resulta de enorme ayuda considerar el estadístico Q de Box-Ljung, cuyo valor, para cada autocorrelación, no debe ser significativo; del mismo modo, se espera que los picos de cada retardo no superen los límites de confianza establecidos"⁶⁸. Este segundo criterio también se cumple en virtud de que todos los retardos se encuentran dentro de los límites de confianza al 95%, según se aprecia en el correlograma de la Función de Autocorrelación (FAC) y de la

Resultados

Función de Autocorrelación Parcial (FACP) (Figuras 26 y 27). Además, la prueba de Box-Ljung no es significativa en la mayoría de los casos (Tabla 37). Por lo que también pudimos asumir que los residuos del modelo se comportaban como un ruido blanco, y por tanto, el modelo ARIMA (0,1,1) puede ser adecuado a esta serie temporal.

Tabla 37. Autocorrelaciones parciales Serie: ruido residual de porcentaje discrepancias modelo 1

Autocorrelaciones parciales

Serie: ...

Retardo	Autocorrelación parcial	Típ. Error
1	,089	,106
2	-,040	,106
3	-,196	,106
4	,048	,106
5	-,131	,106
6	-,011	,106
7	,094	,106
8	,067	,106
9	,121	,106
10	,227	,106
11	,060	,106
12	-,243	,106
13	-,014	,106
14	-,150	,106
15	-,071	,106
16	-,024	,106

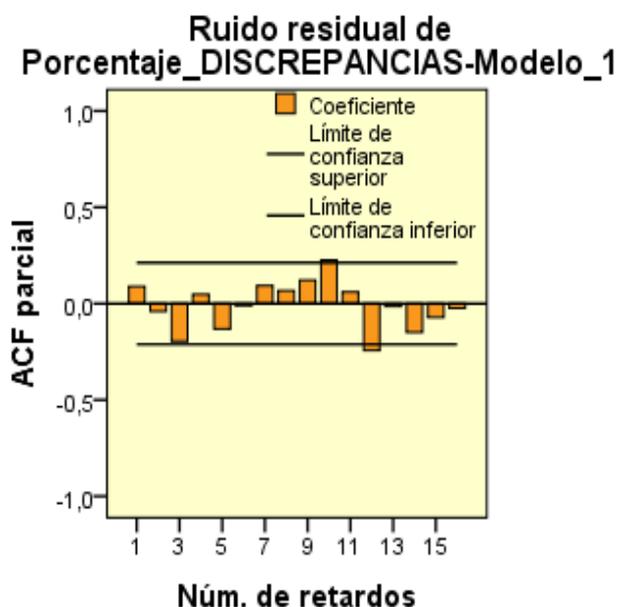


Figura 27. Correlograma de la FACP para los residuos del modelo 1 del porcentaje de discrepancias (por paciente)

Con este último paso, hemos concluido el proceso de identificación y construcción del modelo, seleccionando aquel que mejor se ajustó a nuestros datos, y eliminando la dependencia serial presente en los mismos.

4.3.1.3. Análisis de los resultados de la intervención.

Para evaluar el efecto de la intervención y establecer si las diferencias halladas en la preintervención, intervención y reversión pueden ser consideradas lo suficientemente importantes como para concluir que la intervención ha tenido un impacto favorable, es necesario aplicar pruebas estadísticas de contraste de hipótesis.

El procedimiento estadístico tradicionalmente utilizado para determinar diferencias significativas entre las tres fases o periodos definidos sobre una serie temporal ha sido el Anova de un factor, siempre y cuando se cumplieran los supuestos de independencia de las observaciones, normalidad de las poblaciones e igualdad entre las varianzas poblacionales. Cuando no se pudieron asumir estos supuestos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Hay que tener presente que en una serie temporal este tipo de pruebas estadísticas deben aplicarse una vez que se ha corregido la autocorrelación de los datos en la serie⁶⁸, mediante la aplicación de un modelo ARIMA.

Por tanto, el análisis se llevó a efecto sobre la serie ajustada (variable *valor pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1*) y sobre la serie sin ajustar (variable *porcentaje de discrepancias*) con la finalidad de comprobar si el ajuste de los datos modificaba los resultados que se hubieran obtenido con los datos brutos (sin ajustar).

4.3.1.3.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente

En la *Tabla 38* figuran algunos estadísticos descriptivos de la variable *porcentaje de discrepancias (por paciente)*, tanto ajustada como sin ajustar. Como se puede apreciar ha habido cambios en algunos estadísticos antes y después de aplicar el modelo ARIMA, aunque la media global (de los tres periodos) se ha visto poco afectada, pues al ajustar la variable según el modelo ARIMA (0,1,1) la media global *porcentaje de discrepancias* ($x=81,32\%$) por paciente al alta es ligeramente menor que la media global de los datos sin ajustar ($x=81,44$).

Resultados

Tabla 38. Estadísticos descriptivos para la variable *porcentaje de discrepancias*, ajustada y sin ajustar

		Preintervención		Intervención		Reversión	
		Sin ajustar	Ajustado	Sin ajustar	Ajustado	Sin ajustar	Ajustado
Media		98,299147	98,3124	50,4860	55,4469	95,2160	90,5707
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	96,8627	91,1375	42,9394	50,0072	91,2017	86,2241
	Límite superior	99,7356	99,2946	62,7100	60,8866	99,6327	94,9173
Media recortada al 5%		98,9089	98,4826	49,7022	54,6904	96,9170	92,1611
Mediana		100,0000	98,9475	49,6528	54,2222	100,0000	95,0260
Varianza		14,798	3,441	564,271	212,219	119,305	135,499
Desv. típ.		3,84684	1,85510	23,75439	14,56774	10,92266	11,64040
Mínimo		83,34	93,41	14,29	29,50	59,72	46,22
Máximo		100,00	100,00	100,00	99,82	100,00	99,86
Rango		16,67	6,59	85,71	70,32	40,28	53,64
Amplitud intercuartil		1,79	1,98	33,96	15,93	3,70	10,89
Asimetría		-2,785	-1,402	,648	,873	-2,642	-2,393
Curtosis		7,992	1,153	-,135	2,114	6,346	6,813
Error típico Media		,70233	,33869	4,33694	2,65969	1,99420	2,12524
Error típico Asimetría		,427	,427	,427	,427	,427	,427
Error típico Curtosis		,833	,833	,833	,833	,833	,833

En la *Tabla 39*, se observa que el estadístico de Shapiro-Wilk (que es la opción más conservadora) tiene un valor crítico muy pequeño ($p < 0,001$) en las fases de preintervención y de reversión, por lo que se puede rechazar la hipótesis de normalidad y concluir que los datos de las variables *porcentaje de discrepancias (por paciente)*, tanto ajustadas como sin ajustar, no siguen una distribución normal en las fase de preintervención y de reversión.

Tabla 39. Pruebas de normalidad de las variables *porcentaje de discrepancias* y *pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1* según periodos del estudio.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Periodo estudio		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje_DISCREPANCIAS	Preintervención	,404	30	,000	,522	30	,000
	Intervención	,117	30	,200 [*]	,936	30	,073
	Reversión	,369	30	,000	,505	30	,000

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Periodo estudio		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pronosticado_Porcentaje_DISCREPANCIAS_Modelo_1	Preintervención	,190	30	,007	,820	30	,000
	Intervención	,138	30	,149	,943	30	,107
	Reversión	,216	30	,001	,735	30	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4.3.1.3.2 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes del valor pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1

Para comparar si las medias del valor *pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio* diferían entre si se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, que contrasta la hipótesis nula de que todas las poblaciones de las que proceden los grupos tienen medias idénticas.

Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación del ANOVA (*Tablas 40 y 41*), y como no se pudieron asumir los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas poblacionales (*prueba de Levene* con $p < 0,001$) se utilizaron los estadístico de *Brown-Forsythe* y de *Welch* (*Tabla 41: Pruebas robustas de igualdad de medias*) que representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, y que nos llevaron a rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias ($p < 0,001$), y concluir que el porcentaje medio de discrepancias por paciente al alta no es el mismo en los tres periodos de tiempo estudiados.

Tabla 40. Prueba de homogeneidad de varianzas

Valor pronosticado de Porcentaje_DISCREPANCIAS-Modelo_1

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
10,548	2	87	,000

Tabla 41. Pruebas robustas de igualdad de las medias

Valor pronosticado de Porcentaje_DISCREPANCIAS-Modelo_1

	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	131,010	2	40,225	,000
Brown-Forsythe	133,746	2	56,397	,000

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de discrepancias por paciente, se utilizaron los contrastes denominados comparaciones múltiples *post-hoc* o *a posteriori*, y en concreto el método de *Games-Howell* (*Tabla 42*). Los valores p asociados a cada comparación indican que el porcentaje medio de discrepancias por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y los porcentajes medio de discrepancias por paciente de los grupos sin intervención también diferían entre sí, de manera estadísticamente significativa.

Resultados

Tabla 42. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1, según periodo de estudio

(I) Periodo_Estudio	(J) Periodo_Estudio	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Preintervención	Intervención	42,86550	2,68117	,000	36,2550	49,4760
	Reversión	7,74164	2,15206	,003	2,4405	13,0428
Intervención	Reversión	-35,12386	3,40450	,000	-43,3232	-26,9245

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

La Figura 28 muestra una representación de las medias, mediante un diagrama de líneas, de la variable pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1 según los grupos definidos por la variable Periodo de estudio.

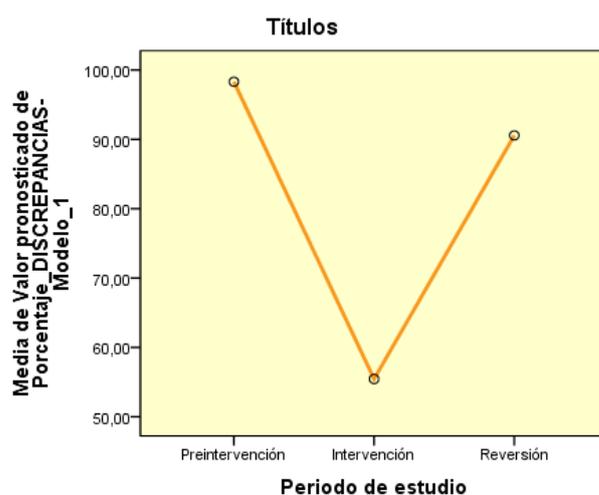
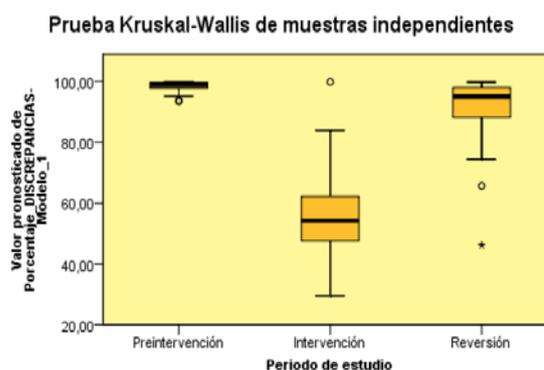


Figura 28. Gráfico de líneas de la variable pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1

Además, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis *Wallis* (Tabla 43 y Figura 29) para confirmar que existían estas diferencias estadísticamente significativas de porcentajes medios de discrepancias por paciente entre los distintos periodos del estudio, dado que el tamaño de la muestra no era grande (todos los grupos definidos por la variable periodo de estudio tienen 30 observaciones), y no se pudo asumir normalidad e igualdad de varianzas poblacionales.

Tabla 43. Prueba test de Kruskal-Wallis



pronosticado porcentaje de discrepancias

N total	90
Probar estadística	56,688
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba de dos caras)	,000

Figura 29. Diagrama de caja pronosticado porcentaje de discrepancias modelo

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de discrepancias por paciente, se utilizaron comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney para dos muestras

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates. independientes acompañada de la corrección de Bonferroni para controlar la tasa de error (Tabla 43). Mediante este test de Kruskal-Wallis, que se considera el sustituto no paramétrico del ANOVA, se llegó a los mismos resultados: el porcentaje medio de discrepancias por paciente durante el periodo de intervención difería de manera significativa tanto respecto al periodo preintervención como del periodo de reversión, y estos dos grupos (preintervención y reversión) también diferían entre sí, de manera significativa, en sus porcentajes medios de discrepancias por paciente.

Tabla 44. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1

Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Intervención-Reversión	-31,200	6,745	-4,626	,000	,000
Intervención-Preintervención	50,300	6,745	7,458	,000	,000
Reversión-Preintervención	19,100	6,745	2,832	,005	,014

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.3.1.3.3 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes de la variable porcentaje de discrepancias (sin ajustar).

Una vez realizado el análisis sobre la serie ajustada (variable valor pronosticado

Resultados

porcentaje de discrepancias modelo1), se repitió de nuevo el mismo análisis pero sobre la serie sin ajustar (variable *porcentaje de discrepancias*) con la finalidad de comprobar si el ajuste de los datos modificaba los resultados que se hubieran obtenido con los datos brutos (sin ajustar).

Para comparar si las medias del *porcentaje de discrepancias* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio* diferían entre si se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, que contrasta la hipótesis nula de que todas las poblaciones de las que proceden los grupos tienen medias idénticas.

Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación del ANOVA (y como no se pudieron asumir los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas poblacionales (*prueba de Levene* con $p < 0,001$) se utilizaron los *estadísticos de Brown-Forsythe* y de *Welch* (*Tabla 45: Pruebas robustas de igualdad de medias*) que representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, y que nos llevaron a rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias ($p < 0,001$), y concluir que el porcentaje medio de discrepancias por paciente al alta no es el mismo en los tres periodos de tiempo estudiados.

Tabla 45. Pruebas robustas de igualdad de las medias

Porcentaje_DISCREPANCIAS

	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	58,712	2	43,742	,000
Brown-Forsythe	92,280	2	42,493	,000

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de discrepancias por paciente, se utilizaron los contrastes denominados comparaciones múltiples *post-hoc* o *a posteriori*, y en concreto el método de *Games-Howell* (*Tabla 46*). Los valores p asociados a cada comparación indican que el porcentaje medio de discrepancias por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, pero la diferencia entre los porcentajes medio de discrepancias por paciente entre los grupos preintervención y reversión no era estadísticamente significativa ($p=0,323$).

Tabla 46. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable porcentaje de discrepancias, según periodo de estudio

(I) Periodo_Estudio	(J) Periodo_Estudio	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Preintervención	Intervención	47,81317	4,39344	,000	36,9916	58,6347
	Reversión	3,08310	2,11426	,323	-2,0843	8,2505
Intervención	Reversión	-44,73007	4,77345	,000	-58,6347	-36,9916

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Además, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis *Wallis* (Tabla 47) para confirmar que existían estas diferencias estadísticamente significativas de porcentajes medios de discrepancias por paciente entre los distintos periodos del estudio, dado que el tamaño de la muestra no era grande (todos los grupos definidos por la variable periodo de estudio tienen 30 observaciones), y que no se pudo asumir normalidad e igualdad de varianzas poblacionales.

Tabla 47. Prueba test de Kruskal-Wallis porcentaje de discrepancias

N total	90
Probar estadística	50,876
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba de dos caras)	,000

Mediante este *test de Kruskal-Wallis*, que se considera el sustituto no paramétrico del ANOVA, se comprobó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los tres periodos del estudio, respecto a los porcentajes medios de discrepancias por paciente.

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de discrepancias por paciente, se utilizaron comparaciones por pares mediante la *prueba de Mann-Whitney* para dos muestras independientes acompañada de la *corrección de Bonferroni* para controlar la tasa de error. En la *Tabla 48* se observa que el porcentaje medio de discrepancias por paciente durante el periodo de intervención difería de manera significativa tanto respecto al periodo preintervención como del periodo de reversión, y estos dos grupos (preintervención y reversión) no diferían entre sí, de manera significativa, en sus porcentajes medios de discrepancias por paciente.

Tabla 48. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de discrepancias modelo1

Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Intervención-Reversión	-37,467	6,279	-5,967	,000	,000
Intervención-Preintervención	39,983	6,279	6,368	,000	,000
Reversión-Preintervención	2,517	6,279	,401	,689	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.3.1.3.4 Resumen

Teniendo presentes que el objetivo central de esta investigación mediante diseño de series temporales, más que predecir el comportamiento de la variable principal del estudio (cambios en el *porcentaje medio de discrepancias por paciente entre las fases preintervención e intervención*), era eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales que se utilizan para evaluar el impacto de una intervención, creemos que el modelo que mejor corrige la autocorrelación de las observaciones es el **modelo ARIMA (0,1,1)**. Las pruebas paramétricas y no paramétricas aplicadas a la variable *valor pronosticado del porcentaje de discrepancias* indican que **ha habido una disminución estadísticamente significativa en el porcentaje promedio de discrepancias al alta durante el periodo de intervención respecto a los otros dos periodos, pero sin el ajuste para eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales, no hubiéramos detectado la disminución estadísticamente significativa que también existía en el porcentaje promedio de discrepancias al alta hospitalaria entre el periodo de preintervención y el periodo de reversión.**

4.3.2. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria

Se realizó una descripción de los resultados de la variable dependiente tanto de manera global (para toda la serie temporal) como desagregada por fases con la finalidad de adquirir una idea general de las posibles diferencias entre fases. Para ello, se obtuvieron algunas medidas de tendencia central y estadísticos de dispersión.

Tabla 49. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores de conciliación

Descriptivos			Estadístico	Error típ.
Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION	Media		53,9476	3,09799
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	47,7920	
		Límite superior	60,1032	
	Media recortada al 5%		54,4303	
	Mediana		59,4643	
	Varianza		863,780	
	Desv. típ.		29,39013	
	Mínimo		,00	
	Máximo		100,00	
	Rango		100,00	
	Amplitud intercuartil		48,88	
	Asimetría		-,431	,254
	Curtosis		-,987	,503

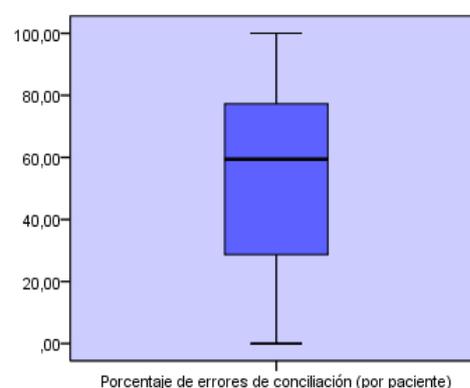


Figura 30. Diagrama de cajas de la variable porcentaje de errores de conciliación

Como se aprecia en la *Tabla 49* y en la *Figura 30*, el **porcentaje medio de errores de conciliación en la conciliación de la medicación al alta hospitalario por paciente en el Servicio de Cirugía, en la serie temporal de observaciones recogidas, fue de 53,95 (SD=29,40)**. No existía una diferencia importante respecto a la media recortada un 5% que obtuvo un valor de 54,43 % de errores de conciliación medicamentosas por paciente. La mitad de los pacientes tenían, al alta hospitalaria, un porcentaje de prescripciones medicamentosas discrepantes mayor de 59,46 % y entre el paciente que más errores de conciliación presentaba y el que menos existía una diferencia de 100% de errores de conciliación medicamentosas. El rango de errores de conciliación de la mitad central del conjunto fue de 100 %. Se puede afirmar con una confianza del 95% que el porcentaje medio de errores de conciliación en la conciliación de la medicación por paciente al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía estaba situado entre 47,79 % y 60,10 % errores de conciliación, considerando en conjunto los tres periodos del estudio.

Resultados

En la *Tabla 50* y en la *Figura 31*, se aprecia que el **porcentaje medio de errores de conciliación por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía, en la fase de preintervención fue del 70,42 (SD=16,00), en la fase de intervención del 23,80 (SD=24,09) y en la de reversión fue del 67,63 (SD=20,01)**. La mitad de los pacientes tenían, al alta hospitalaria, un porcentaje de prescripciones medicamentosas discrepantes mayor del 69,21 % en la fase de preintervención, y un porcentaje menor del 14,19 % tras la intervención, retornando a cifras del 70,79 % en la fase de reversión.

Tabla 50. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores de conciliación, según periodos del estudio

Descriptivos		Preintervención	Intervención	Reversión
Media		70,4172	23,7992	67,6264
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	64,4420	14,8049	60,1561
	Límite superior	76,3924	32,7935	75,0966
Media recortada al 5%		70,4501	21,4703	68,6075
Mediana		69,2113	14,1865	70,7904
Varianza		256,064	580,188	400,229
Desv. típ.		16,00199	24,08710	20,00573
Mínimo		39,00	,00	12,50
Máximo		100,00	92,31	100,00
Rango		61,00	92,31	87,50
Amplitud intercuartil		24,74	28,77	28,67
Asimetría		-,011	1,393	-,865
Curtosis		-,610	1,707	,920
Error típico Media		2,92155	4,39768	3,65253
Error típico Asimetría		,427	,427	,427
Error típico Curtosis		,833	,833	,833

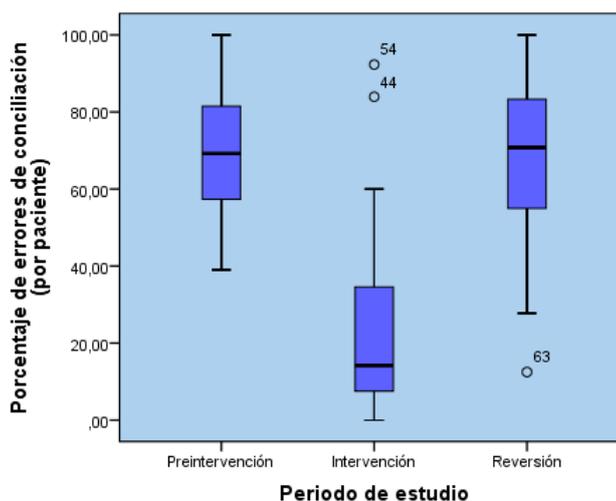


Figura 31. Diagrama de cajas, según periodos del estudio, de la variable porcentaje de errores de conciliación

Para establecer si la diferencia de porcentajes medios entre los tres periodos o fases del estudio fueron lo suficientemente importantes como para concluir que la intervención había sido efectiva, fue necesario aplicar pruebas estadísticas con contrastes de hipótesis entre estas 3 fases, “teniendo en cuenta que este tipo de pruebas estadísticas deben aplicarse una vez que se ha corregido la autocorrelación de los datos en la serie y se cumple con el supuesto de independencia de las observaciones, pues uno de los problemas presentes en diseños con observaciones secuenciales radica en la falta de independencia entre las observaciones, requisito fundamental para aplicar estadísticos clásicos como las pruebas «F» y «t». Esto ha dado lugar a la aplicación de técnicas de análisis de series temporales que transforman las series temporales obtenidas, en series de datos independientes o no correlacionados”.⁶⁸

Una vez aplicadas estas transformaciones, se pueden aplicar los estadísticos clásicos sobre los datos puesto que cumplen ya con los supuestos requeridos de independencia de las observaciones y falta de correlación entre las mismas; al margen de aquellos otros requisitos exigibles por los estadísticos concretos a utilizar como pudiera ser la normalidad en la distribución, la homogeneidad de varianzas, etc.

Para el análisis visual, el modelado ARIMA y el análisis de la efectividad de la intervención, que exponemos a continuación, hemos seguido principalmente las recomendaciones de García Jiménez MV y Cáceres Serrano PA. Expuestas en su libro *Diseños experimentales de series temporales*. (Madrid: UNED Ediciones; 2007)⁶⁸.

4.3.2.1. Análisis visual.

El análisis visual es el primer paso en el análisis de los datos de una serie temporal, y se realizó por medio de gráficos, aunque esto a menudo resulta insuficiente por lo que en la actualidad es casi preceptivo la utilización de técnicas estadísticas como complemento de la inspección visual. Además, para valorar mejor la presencia de cambios significativos entre fases con y sin intervención, fue necesario obtener las rectas de regresión de cada fase, y analizar la significación de las pendientes de estas rectas de regresión por separado pues ello facilitó la interpretación del nivel y la tendencia de los datos.

4.3.2.1.1. Gráficos de barras y de secuencias

Como se puede observar en la *Figura 32*, la magnitud del porcentaje de errores de conciliación se representa mediante columnas o barras cuya longitud refleja el tamaño de cada valor.

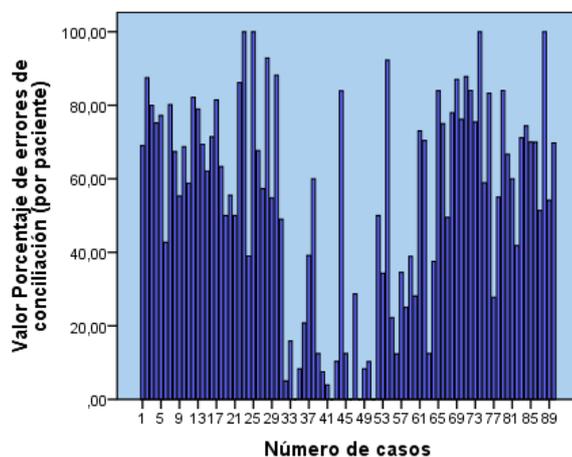


Figura 32. Gráfico de barras de la serie temporal porcentaje de errores de conciliación

En el gráfico de secuencia, de la *Figura 33*, se puede distinguir claramente los diferentes periodos o fases del estudio enmarcadas por las líneas verticales, con una línea del periodo inicial, un periodo de intervención, y una nueva línea en el periodo de reversión. Además, se incorpora una línea horizontal que indica la puntuación media para toda la serie, y que sirve como punto de referencia para valorar el impacto de la intervención, la dispersión, la estabilidad de los datos, y el nivel y tendencia observables

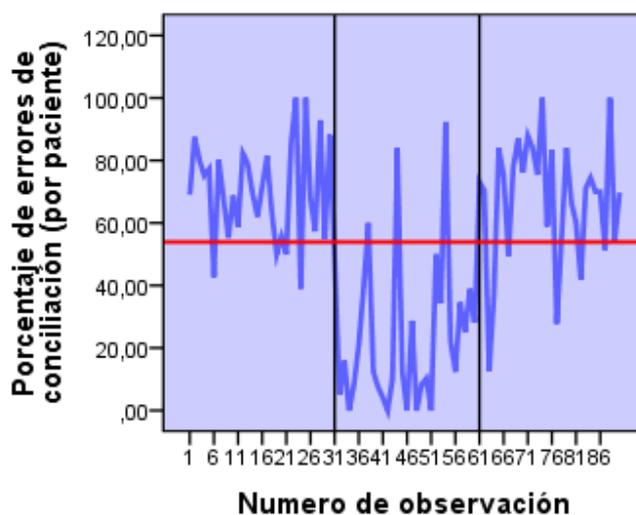


Figura 33. Gráfico de secuencia de la serie temporal porcentaje de errores de conciliación

En las *Figuras 33 y 34* parece evidente la presencia de tres fases diferenciadas, aunque con oscilaciones y los cambios de nivel son fácilmente apreciables entre el periodo de intervención y los otros dos periodos, aunque no se puede afirmar lo mismo respecto a la tendencia dada la alta variabilidad de las puntuaciones a lo largo de la secuencia de observaciones en cada periodo. Para una mejor valoración, fue necesario obtener las rectas de regresión para cada fase (*Figura 34*) y de este modo evaluar la presencia de cambios significativos entre fases con y sin intervención⁶⁸.

4.3.2.1.2. Gráficos con las rectas de regresión para cada fase

En la *Figura 34* las líneas punteadas verticales delimitan las distintas fases del diseño mientras que la línea horizontal roja denota la media de la serie. Puede observarse poca pendiente en todas las fases, aspecto confirmado por el análisis de regresión, ya que en ninguna de ellas obtenemos una R^2 significativa. Así mismo se puede apreciar una gran diferencia de nivel entre los periodos del estudio.

Si observamos cada conjunto de datos por periodo con respecto a la media de toda la serie (la línea horizontal roja), notaremos que, aun con una gran variabilidad, en la fase intervención casi todas las observaciones se encuentran por debajo de la media, mientras que en el periodo de intervención y de reversión todas o casi todas las observaciones están por encima de la media, lo que sugiere un efecto importante a favor de la efectividad de la intervención⁶⁸. Por otra parte, en el periodo de intervención se nota una leve tendencia decreciente de la recta de regresión, lo que podría indicar una efectividad progresiva de la intervención; mientras que en las fases de preintervención y de reversión parece que se estabiliza la tendencia en el porcentaje medio de errores de conciliación.

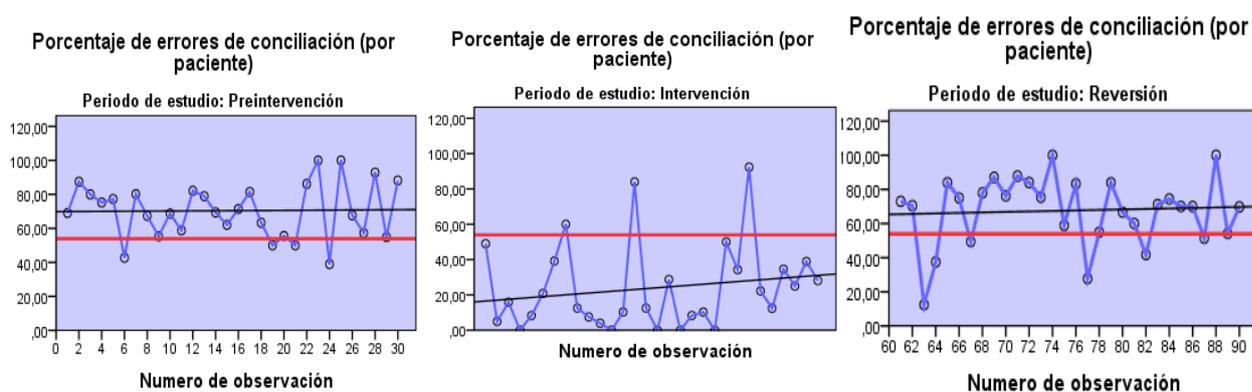


Figura 34. Gráfico de las rectas de regresión del porcentaje de errores de conciliación en cada periodo

Además del estudio de las rectas de regresión como complemento al análisis visual, existen otras técnicas estadísticas para el análisis de estos datos, pero los estadísticos clásicos requieren el requisito de independencia de las observaciones, para lo cual antes hay que corregir o eliminar la dependencia serial de los datos obtenidos mediante series temporales.

4.3.2.2. MODELO ARIMA

El objetivo central de este análisis fue eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales que se utilizan habitualmente para evaluar el impacto de una intervención mediante un diseño de serie temporal. El proceso de construcción de un modelo ARIMA implica básicamente tres etapas: la identificación del modelo, la estimación de los parámetros y el diagnóstico del modelo seleccionado. Se añadió una cuarta etapa: análisis de los resultados de la intervención en función de los datos ajustados por el modelo.

4.3.2.2.1. Identificación del modelo

La tarea inicial en el establecimiento de un modelo ARIMA consiste en la identificación de los valores que podrían asignarse a tres tipos de componentes o procesos de estos modelos: autoregresivos (AR); diferenciados (I) y procesos de media móvil (MA). La nomenclatura empleada para representar un modelo ARIMA es la siguiente: ARIMA (p,d,q), donde p es el orden de la autoregresión, d es el grado de diferenciación y q es el orden de media móvil.

El primer paso consistió en determinar si la serie de observaciones requería o no ser diferenciada. “Aplicar diferenciaciones pasa por reconocer si nuestros datos son o no estacionarios, y para llevar a efecto la diferenciación, recurrimos a la observación detenida del gráfico de secuencias, y a los correlogramas de la función de autocorrelación simple (FAC), y de la función de correlación parcial (FACP)”⁶⁸.

Según se observaba en la *Figura 33* (gráfico de secuencia) la serie parece no ser estacionaria pues se aprecian tendencias y oscilaciones no debidas a la intervención, y con cada dato de la serie el proceso presenta pendientes tanto positivas como negativas, es decir, crece y decrece con el tiempo.

Por otra parte, el Periodograma (*Figura 35*) ofrece sus puntos máximos para valores de la frecuencia muy pequeños cuyos inversos producen unos periodos estacionales más elevados incluso que la longitud de la serie. Esto indica que no hay estacionalidad, hecho que ya se derivaba directamente de la observación del gráfico de secuencia de la serie (*Figura 33*).

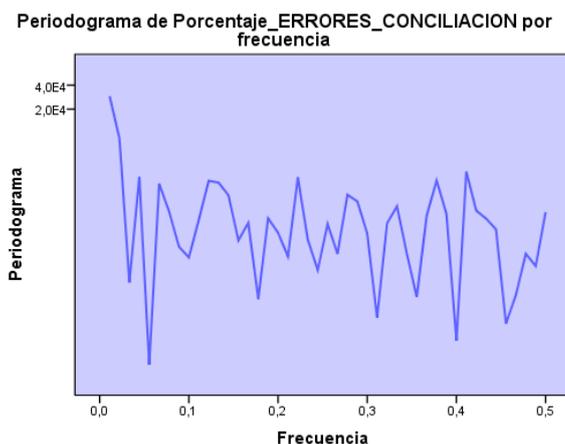


Figura 35. Periodograma del porcentaje de errores de conciliación (por frecuencia)

Por otra parte, para decidir los valores adecuados de p y q , es útil estudiar la correlación o asociación entre los valores de la serie en cada observación y los valores en las observaciones anteriores, es decir, la relación entre la serie y ella misma (autocorrelación) desplazada una o más observaciones.

La función de autocorrelación simple (FAC), que se observa en la *Tabla 51* y en la *Figura 36*, muestra el conjunto de estos coeficientes e indica hasta qué punto la variable depende de ella misma. En la FAC observamos un decaimiento exponencial hacia cero. Dado que no hay una FAC (1) cercana a 1,0 y que hay decrecimiento lento, no podemos descartar la presencia de tendencia. En la *Tabla 51* el patrón de autocorrelaciones no presenta retardos iniciales con autocorrelaciones altas y aunque es reconocible algún patrón de decrecimiento lento pero no brusco, por lo que descartamos la presencia de estacionalidad. Hay picos que superan los límites de confianza; estas bandas o límites son muy importantes porque todas aquellas espigas que excedan dicho límite pueden ser consideradas distintas de cero, es decir, representan retardos con autocorrelaciones significativas (conjuntos de autocorrelaciones altas revelan procesos no estacionarios, y por el contrario, procesos de ruido blanco si dichos picos se encuentran dentro de dichas bandas). Además de los límites, la *Tabla 51* también ofrece un estadístico más preciso, el

Resultados

coeficiente Q de Box-Ljung, cuyo valor se distribuye según una distribución de Chi-cuadrado. Para cada retardo se nos brinda su valor junto con el nivel crítico; si este es mayor que 0,05, podemos asumir que la autocorrelación para dicho retardo no es distinta de cero y, como podemos apreciar, el estadístico Box-Ljung es significativo en todos los retardos, por lo que no se podría asumir la estacionariedad de la serie, y, por tanto, habría necesidad de diferenciación (es decir, el componente “d” del modelo debería ser de orden mayor de 0).

Tabla 51. Autocorrelaciones de la serie Porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

Autocorrelaciones					
Serie: Porcentaje_ERRORRES_CONCILIACION					
Retardo	Autocorrelación	Típ. Error ^a	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. ^b
1	,509	,104	24,085	1	,000
2	,452	,103	43,326	2	,000
3	,447	,103	62,362	3	,000
4	,331	,102	72,894	4	,000
5	,424	,101	90,437	5	,000
6	,312	,101	100,011	6	,000
7	,383	,100	114,622	7	,000
8	,372	,100	128,609	8	,000
9	,255	,099	135,255	9	,000
10	,280	,098	143,346	10	,000
11	,139	,098	145,383	11	,000
12	,131	,097	147,207	12	,000
13	,145	,096	149,471	13	,000
14	,209	,096	154,223	14	,000
15	,147	,095	156,618	15	,000
16	,082	,095	157,372	16	,000

a. El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco).

b. Basado en la aproximación chi cuadrado asintótica.

Porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

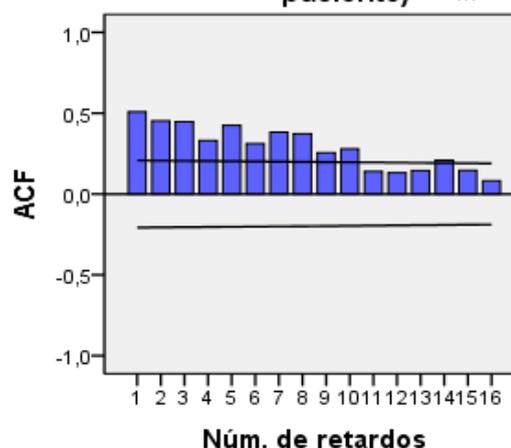


Figura 36. Correlograma de la FAC para el porcentaje de Errores de conciliación (por paciente)

La función de correlación parcial (FACP) es más adecuada para analizar las posibles relaciones de dependencia que el coeficiente de autocorrelación simple (FAC), ya que al eliminar la influencia de las restantes variables (los valores intermedios) aísla el efecto propio de cada retardo sobre el valor actual de la serie, y permite estudiar la correlación entre la serie y la misma serie retardada sin incluir los efectos indirectos.

En la *Tabla 52* y en la *Figura 37* se aprecia que la FACP exhibe un pico inicial grande y es significativo, y que el resto de los retardos tienden a cero, ello queda confirmado por la buena bondad de ajuste del resto de los retardos que no escapan a los límites de confianza.

Tabla 52. Autocorrelaciones parciales de la serie Porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

Autocorrelaciones parciales
Serie: Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION

Retardo	Autocorrelación parcial	Típ. Error
1	,509	,105
2	,261	,105
3	,209	,105
4	-,003	,105
5	,216	,105
6	-,038	,105
7	,175	,105
8	,047	,105
9	-,062	,105
10	-,017	,105
11	-,147	,105
12	-,064	,105
13	-,006	,105
14	,182	,105
15	-,097	,105
16	-,037	,105

Porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

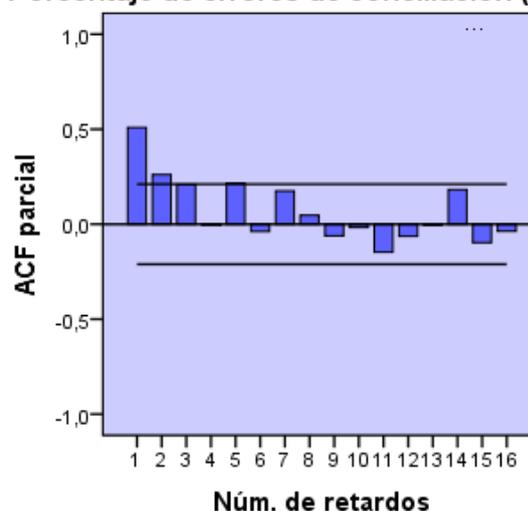


Figura 37. Correlograma de la FACP para el porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

Ambos correlogramas (*Figuras 36 y 37*) y tablas de autocorrelaciones parecen confirmar que la serie porcentaje de errores de conciliación (por frecuencia) no es “ruido blanco”. El valor de d deberá tomar un valor mayor que cero puesto que la serie no parece estacionaria. Y como solo el primer retardo (y su coeficiente de autocorrelación) en la FACP es importante y significativo, q podría ser igual a 1, por lo que sugiere un modelo ARIMA (0, 1, 1), que implica que será necesario realizar algún tipo de ajuste o modelado a la serie. Aunque siempre es conveniente realizar un sobreajuste del modelo, es decir, aplicar algunos modelos ARIMA tentativos, distintos del que hemos identificado, por lo que, más adelante, efectuamos algunos intentos para corroborar que la serie no es “ruido blanco”.

4.3.2.2.2. Creación del modelo.

El procedimiento tradicional consistió en construir diferentes modelos de prueba utilizando distintos valores de “ p ”, “ d ” y “ q ”, y elegir el más adecuado utilizando para ello los diferentes criterios de diagnóstico, o medidas de bondad de ajuste disponibles. La experiencia permite reducir razonablemente el campo de búsqueda, especialmente si aplicamos estos modelos de forma reiterada a datos similares o conocidos, en los cuales ya sabemos de forma aproximada que modelo funciona mejor.

El software estadístico SPSS incluye en sus últimas versiones un modelizador

Resultados

experto, que facilita esta fase de búsqueda de los valores “p”, “d” y “q” más adecuados para el modelo, escogiendo entre todos los modelos razonables aquel que mejor cumple los distintos criterios de ajuste para cada serie. Los resultados obtenidos con el *Modelizador experto para series temporales* de SPSS 21.0, figuran a continuación. En primer lugar observamos en la *Tabla 53* la «Descripción del modelo» que el sistema experto ha seleccionado un modelo ARIMA (0,1,1), es decir, $p=0$, $d=1$ y $q=1$. Esto quiere decir que no considera significativo ningún retardo para la componente auto regresiva (p), considera que la serie crece o decrece en el tiempo y por ello $d=1$ y, por último, considera significativo algún retardo en la componente de media móvil (q).

Tabla 53. Descripción del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS

Descripción del modelo			Tipo de modelo
ID del modelo	Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION	Modelo_1	ARIMA(0,1,1)

Algunos resultados de este modelo (0, 1, 1) se presentan en la *Tabla 54* (Estadísticos del modelo). El valor $p = 0,573$ del estadístico de Ljung-Box indica que el ajuste puede ser adecuado y que no existe una estructura de correlación en los datos; la hipótesis nula que contrasta realmente esta prueba es que en la serie de residuos (diferencias entre los valores de la serie y los valores que predice el modelo) no existe autocorrelación en absoluto. Si existiera autocorrelación en los residuos ello significaría que el modelo es incompleto.

Tabla 54. Estadísticos del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS

Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-BoxQ(18)			Número de valores atípicos
		R-cuadrado estacionaria	BIC normalizado	Estadísticos	GL	Sig.	
Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION-Modelo_1	0	,326	6,405	15,313	17	,573	0

Como hemos comentado anteriormente, siempre es conveniente realizar pruebas, con diferentes valores “p”, “d” y “q”, para ver si el modelo escogido por el sistema experto es el más adecuado. Incrementar los valores de “p”, “q”, y “d” mejora el ajuste del modelo, pero en general es preferible un modelo sencillo, con los valores más pequeños que sea posible

de esos parámetros, y esto debe ser tenido en cuenta al elegir el mejor modelo entre varios. Existen algunas medidas de la bondad de ajuste del modelo que tienen en cuenta su complejidad mediante algún tipo de penalización, estableciendo así una protección contra el sobreajuste: se busca el modelo que mejor explica los datos con el mínimo valor posible de los parámetros. La medida más utilizada de este tipo es el "criterio de información de Akaike" (AIC), SPSS utiliza para las series temporales una medida similar de ajuste global del modelo basado en la misma idea, denominada Criterio de Información Bayesiano normalizado (*Normalized Bayesian Information Criterion* o BIC normalizado), que tiene en cuenta la bondad de ajuste y la complejidad del modelo. El mejor modelo es el que tiene un menor valor BIC. No se trata de un contraste, y por lo tanto, no existe una hipótesis nula ni un valor "p", sino solamente el valor del estadístico que únicamente tiene interés para comparar varios modelos entre sí.

Utilizando como referencia el modelo sugerido por el modelizador experto probamos otros similares, introduciendo pequeños cambios en los valores de "p", "q", y "d", sin combinar el orden de las partes AR y MA a la vez, ya que podía producirse una compensación de efectos. No encontramos ningún modelo más sencillo y razonablemente completo.

Como podemos observar en las *Tablas 53 y 54*, el modelo ARIMA (0, 1, 1) tiene una buena bondad de ajuste (estadístico de Ljung-Box, $p = 0,573$), el valor de R-cuadrado estacionaria = 0,326 indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es de un 32,6% (no muy alta) y, además, una medida de ajuste global del modelo denominada Criterio de Información Bayesiano normalizado (BIC), que tiene en cuenta la bondad de ajuste y la complejidad del modelo, tiene un valor de 6,405 que es más bajo que el de otros modelos tentativos probados.

4.3.2.2.3 Estimación de los parámetros del modelo identificado

El objetivo de esta fase fue comprobar si el modelo se adecuaba a los datos. En caso de que sea así, estaremos en condiciones de pasar a la fase de predicción; de lo contrario hubiera llevado a una reformulación del modelo. Para la validación del modelo es necesario estudiar el cumplimiento de determinados requisitos.

Resultados

En primer lugar, para analizar la bondad del ajuste se utilizó el R cuadrado estacionario (ajustado). El valor de este estadístico (0,326) indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es baja aunque podemos considerar que el ajuste es bueno si se tiene en cuenta el hecho de que se está en el ámbito de las Series de Tiempo en Ciencias de la Salud.

Tabla 55. Ajuste del modelo ARIMA (0, 1, 1)

Ajuste del modelo											
Estadístico de ajuste	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil						
					5	10	25	50	75	90	95
R-cuadrado estacionaria	,326	.	,326	,326	,326	,326	,326	,326	,326	,326	,326
R-cuadrado	,340	.	,340	,340	,340	,340	,340	,340	,340	,340	,340
RMSE	23,983	.	23,983	23,983	23,983	23,983	23,983	23,983	23,983	23,983	23,983
MAPE	67,102	.	67,102	67,102	67,102	67,102	67,102	67,102	67,102	67,102	67,102
MaxAPE	1250,517	.	1250,517	1250,517	1250,517	1250,517	1250,517	1250,517	1250,517	1250,517	1250,517
MAE	18,603	.	18,603	18,603	18,603	18,603	18,603	18,603	18,603	18,603	18,603
MaxAE	71,905	.	71,905	71,905	71,905	71,905	71,905	71,905	71,905	71,905	71,905
BIC normalizado	6,405	.	6,405	6,405	6,405	6,405	6,405	6,405	6,405	6,405	6,405

En segundo lugar, se verifica que los coeficientes del modelo son estadísticamente significativos mediante la prueba t (Tabla 56). El parámetro MA (1) del modelo resultó ser estadísticamente significativo ($t=9,456$; $p=0,000$), lo que nos llevó a descartar las hipótesis de nulidad conjunta y nulidad individual de los parámetros, respectivamente.

Tabla 56. Parámetros del modelo ARIMA (0, 1, 1)

Parámetros del modelo ARIMA				Estimación	ET	t	Sig.
Porcentaje_errores_concilia	Porcentaje_errores_concilia	Sin transformación	Diferencia	1			
CION-Modelo_1	CION	MA	Retardo 1	,715	,076	9,456	,000

Por último, el programa SPSS 21 permite guardar predicciones del modelo, intervalos de confianza y residuos como variables nuevas en el conjunto de datos activo. Cada serie dependiente genera su propio conjunto de variables nuevas y cada variable nueva contiene valores para los períodos de estimación y predicción. En este análisis de series temporales se guardaron las nuevas variables:

- *Valores pronosticados.* Son los valores pronosticados por el modelo.
- *Límites de confianza inferiores.* Son los límites de confianza inferiores para los valores pronosticados.
- *Límites de confianza superiores.* Son los límites de confianza superiores para los valores pronosticados.

- *Residuos de ruido*. Son los residuos del modelo. Si se realizan transformaciones de la variable dependiente (por ejemplo, logaritmo natural), éstos son los residuos de la serie transformada.

Al aplicar un modelo ARIMA (0,1,1), la variable porcentaje de errores de conciliación (por paciente) ha sido ajustada (*Figura 38*) y contiene las estimaciones de los valores de la variable original obtenidas mediante dicho modelo. Esta variable es identificada como Pronosticado_Porcentaje_ERRORES DE CONCILIACIÓN_Modelo_1, donde 1 indica que se trata del primer ajuste llevado a cabo. El gráfico muestra el grado de similitud de los valores observados y estimados por el modelo ARIMA (0,1,1).

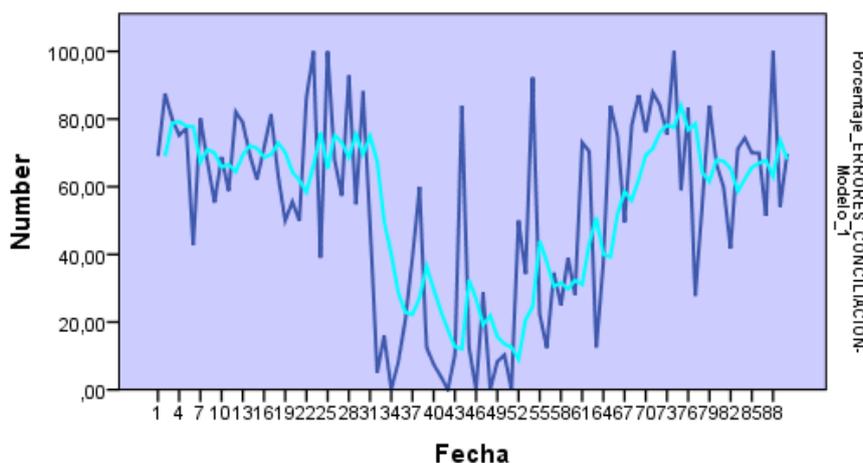


Figura 38. Gráfico de secuencia con los valores observados y los ajustados estimados por el modelo para el porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

4.3.2.2.4 Diagnóstico del modelo estimado

Una vez obtenidos los parámetros, nos queda diagnosticar si el modelo es estadísticamente adecuado. Para ello deben cumplirse dos requisitos:

1."Los residuos del modelo propuesto deben ser independientes para los retardos de primer y segundo orden, lo que significa verificar que: $FAC(1) = FAC(2) = 0$. Esto es, que los residuos han de presentar valores estadísticos no significativos en el primer y segundo retardo. Por tanto, las $FAC(1)$ y $FAC(2)$ deben estar dentro de los intervalos de confianza, o dicho de otro modo, libres de dependencia serial para los retardos 1 y 2"⁶⁸. En la *Tabla 57* se observa que la $FAC(1)$ y la $FAC(2)$ de los residuos no son significativas (prueba de Box-Ljung: $FAC(1)$ con $p=0,863$, y $FAC(2)$ con $p=0,932$), lo que revela independencia de ambos

Resultados

retardos, y por tanto, ausencia de dependencia serial.

Tabla 57. Autocorrelaciones de la serie ruido residual de porcentaje errores de conciliación modelo 1

Autocorrelaciones					
Serie: ResiduoN_Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION_Modelo_1					
Retardo	Autocorrelación	Tip. Error ^a	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. ^b
1	,018	,104	,030	1	,863
2	-,034	,104	,141	2	,932
3	,034	,103	,250	3	,969
4	-,156	,102	2,571	4	,632
5	,096	,102	3,458	5	,630
6	-,096	,101	4,366	6	,627
7	,107	,101	5,491	7	,600
8	,144	,100	7,557	8	,478
9	-,047	,099	7,785	9	,556
10	,073	,099	8,334	10	,596
11	-,150	,098	10,676	11	,471
12	-,095	,098	11,621	12	,477
13	-,017	,097	11,650	13	,556
14	,152	,096	14,148	14	,439
15	,092	,096	15,079	15	,446
16	,027	,095	15,157	16	,513

a. El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco).

b. Basado en la aproximación chi cuadrado asintótica.

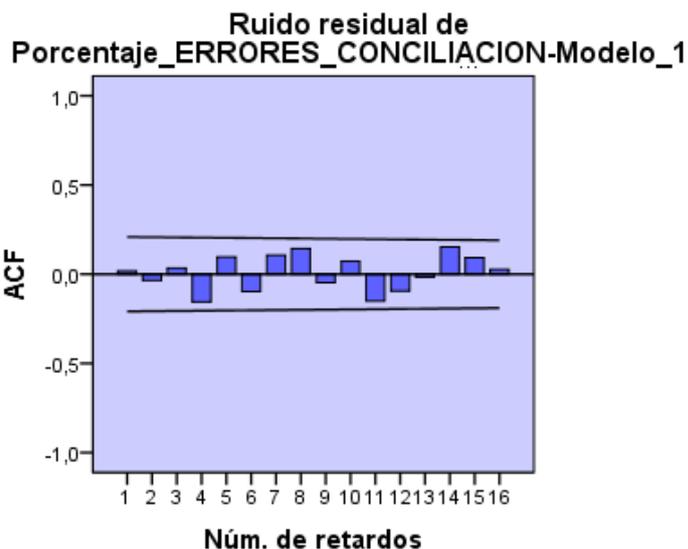


Figura 39. Correlograma de la FAC para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

2. “Los residuos deben distribuirse como un proceso de ruido blanco, lo que significa que las FAC correspondientes deberán mostrar retardos no distintos de cero. Para este cometido resulta de enorme ayuda considerar el estadístico Q de Box-Ljung, cuyo valor, para cada autocorrelación, no debe ser significativo; del mismo modo, se esperaba que los picos de cada retardo no superen los límites de confianza establecidos”⁶⁸. Este segundo criterio también se cumple en virtud de que todos los retardos se encuentran dentro de los límites de confianza al 95%, según se aprecia en el correlograma de la Función de Autocorrelación (FAC) y de la Función de Autocorrelación Parcial (FACP) (Figuras 39 y 40). Además, la prueba de Box-Ljung no es significativa en la mayoría de los casos (Tabla 58). Por lo que también pudimos asumir que los residuos del modelo se comportaban como un ruido blanco, y por tanto, el modelo ARIMA (0,1,1) puede ser adecuado a esta serie temporal.

Tabla 58. Autocorrelaciones parciales Serie: ruido residual de porcentaje errores de conciliación modelo 1

Autocorrelaciones parciales

Serie: ...

Retardo	Autocorrelación parcial	Típ. Error
1	,018	,106
2	-,035	,106
3	,035	,106
4	-,159	,106
5	,109	,106
6	-,121	,106
7	,146	,106
8	,089	,106
9	-,002	,106
10	,035	,106
11	-,120	,106
12	-,076	,106
13	-,042	,106
14	,214	,106
15	-,006	,106
16	,065	,106

Ruido residual de Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION-Modelo_1 Coeficiente

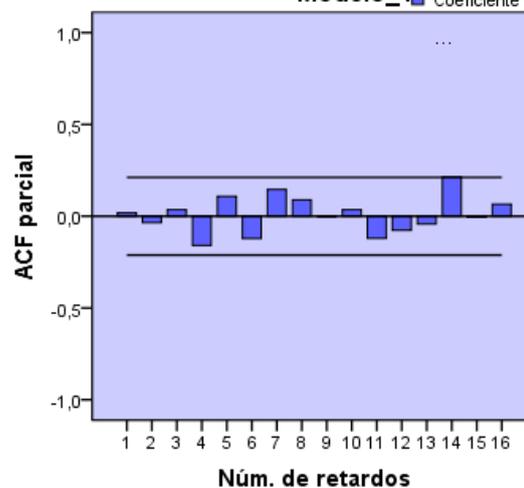


Figura 40. Correlograma de la FACP para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores de conciliación (por paciente)

Con este último paso, hemos concluido el proceso de identificación y construcción del modelo, seleccionando aquél que mejor se ajustó a nuestros datos, y eliminando la dependencia serial presente en los mismos.

4.3.2.3. Análisis de los resultados de la intervención.

Para evaluar el efecto de la intervención y establecer si las diferencias halladas en la variable *porcentaje de errores de conciliación*, entre las 3 fases o periodos del estudio (preintervención, intervención y reversión), pueden ser consideradas lo suficientemente importantes como para concluir que la intervención ha tenido un impacto favorable, es necesario aplicar pruebas estadísticas de contraste de hipótesis.

El procedimiento estadístico tradicionalmente utilizado para determinar diferencias significativas entre las tres fases o periodos definidos sobre una serie temporal ha sido el Anova de un factor, siempre y cuando se cumplieran los supuestos de independencia de las observaciones, normalidad de las poblaciones e igualdad entre las varianzas poblacionales. Cuando no se pudieron asumir estos supuestos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Hay

Resultados

que tener presente que en una serie temporal este tipo de pruebas estadísticas deben aplicarse una vez que se ha corregido la autocorrelación de los datos en la serie⁶⁸, mediante la aplicación de un modelo ARIMA.

Por tanto, el análisis se llevó a efecto sobre la serie ajustada (variable *valor pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1*) y sobre la serie sin ajustar (variable *porcentaje de errores de conciliación*) con la finalidad de comprobar si el ajuste de los datos modificaba los resultados que se hubieran obtenido con los datos brutos (sin ajustar).

4.3.2.3.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente

En la *Tabla 59* figuran algunos estadísticos descriptivos de la variable *porcentaje de errores de conciliación (por paciente)*, tanto ajustada como sin ajustar. Como se puede apreciar ha habido cambios en algunos estadísticos antes y después de aplicar el modelo ARIMA, aunque la media global (de los tres periodos) se ha visto poco afectada, pues al ajustar la variable según el modelo ARIMA (0,1,1) la media global *porcentaje de errores de conciliación* ($x= 53,94\%$) diarios por paciente es ligeramente mayor que la media global de los datos sin ajustar ($x=54,23$).

Tabla 59. Estadísticos descriptivos para la variable *porcentaje de errores de conciliación*, ajustada y sin ajustar

		Preintervención		Intervención		Reversión	
		Sin ajustar	Ajustado	Sin ajustar	Ajustado	Sin ajustar	Ajustado
Media		70,4172	70,5216	23,7992	28,9142	67,6264	63,2541
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	64,4420	68,5497	14,8049	23,2590	60,1561	58,5041
	Límite superior	76,3924	72,4935	32,7935	34,5695	75,0966	68,0040
Media recortada al 5%		70,4501	70,6505	21,4703	27,5448	68,6075	63,8378
Mediana		69,2113	69,8049	14,1865	26,9546	70,7904	65,5637
Varianza		256,064	27,887	580,188	229,375	400,229	161,816
Desv. típ.		16,00199	5,28081	24,08710	15,14514	20,00573	12,72068
Mínimo		39,00	58,50	,00	9,02	12,50	31,15
Máximo		100,00	79,25	92,31	74,91	100,00	83,90
Rango		61,00	20,75	92,31	65,89	87,50	52,75
Amplitud intercuartil		24,74	8,78	28,77	14,69	28,67	13,96
Asimetría		-,011	-,067	1,393	1,475	-,865	-,827
Curtosis		-,610	-,402	1,707	2,678	,920	,399
Error típico Media		2,92155	,96414	4,39768	2,76511	3,65253	2,32247
Error típico Asimetría		,427	,427	,427	,427	,427	,427
Error típico Curtosis		,833	,833	,833	,833	,833	,833

En la *Tabla 60*, se observa que el estadístico de Shapiro-Wilk (que es la opción más conservadora) tiene un valor crítico alto ($p > 0,05$) en las fases de preintervención y de reversión, por lo que se puede rechazar la hipótesis de normalidad y concluir que los datos de las variables *porcentaje de errores de conciliación (por paciente)*, tanto ajustadas como sin ajustar, siguen una distribución normal en las fase de preintervención y de reversión.

Tabla 60. Pruebas de normalidad de las variables *porcentaje de errores de conciliación y pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1* según periodos del estudio.

Pruebas de normalidad							Pruebas de normalidad								
Periodo estudio	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Periodo estudio	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk				
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.		
Porcentaje_ERRORES_CONCILIACION	Preintervención	,070	30	,200	,982	30	,874	Pronosticado_Porcentaje_ERROR ES_CONCILIACION_Modelo_1	Preintervención	,093	30	,200	,971	30	,558
	Intervención	,181	30	,014	,854	30	,001		Intervención	,172	30	,024	,879	30	,003
	Reversión	,176	30	,019	,945	30	,121		Reversión	,146	30	,102	,939	30	,088

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4.3.2.3.2 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes del valor pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1

Para comparar si las medias del valor *pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio* diferían entre si se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, que contrasta la hipótesis nula de que todas las poblaciones de las que proceden los grupos tienen medias idénticas.

Tabla 61. Prueba de homogeneidad de varianzas

Valor pronosticado de Porcentaje_ERRORES DE CONCILIACIÓN-Modelo_1

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,830	2	87	,004

Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación del ANOVA (*Tablas 61 y 62*), y como no se pudieron asumir los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas poblacionales (*prueba de Levene* con $p < 0,001$) se utilizaron los *estadístico de Brown-Forsythe y de Welch* (*Tabla 62: Pruebas robustas de igualdad de medias*) que representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, y que nos llevaron a rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias ($p < 0,001$), y concluir que el porcentaje medio de errores de conciliación por paciente al alta no es el mismo en los tres periodos de tiempo estudiados.

Tabla 62. Pruebas robustas de igualdad de las medias

Valor pronosticado de Porcentaje_ERRORES DE

CONCILIACIÓN-Modelo_1

	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	100,147	2	47,623	,000
Brown-Forsythe	106,062	2	64,005	,000

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores de conciliación por paciente, se utilizaron los contrastes denominados comparaciones múltiples *post-hoc* o *a posteriori*, y en concreto el método de *Games-Howell* (Tabla 63). Los valores p asociados a cada comparación indican que el porcentaje medio de errores de conciliación por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y los porcentajes medio de errores de conciliación por paciente de los grupos sin intervención también diferían entre sí, de manera estadísticamente significativa.

Tabla 63. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1, según periodo de estudio

(I) Periodo_Estudio	(J) Periodo_Estudio	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Preintervención	Intervención	41,60733	2,92838	,000	34,4491	48,7656
	Reversión	7,26752	2,51464	,017	1,1393	13,3958
Intervención	Reversión	-34,33981	3,61105	,000	-43,0323	-25,6473

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

La Figura 41 muestra una representación de las medias, mediante un diagrama de líneas, de la variable pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1 según los grupos definidos por la variable Periodo de estudio.

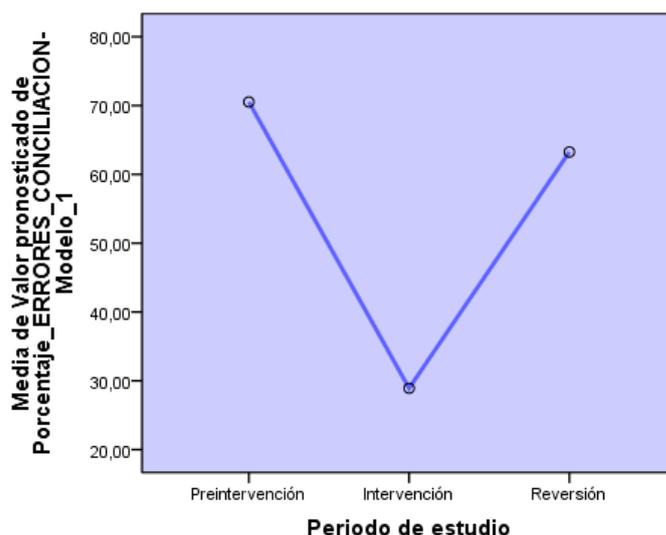


Figura 41. Gráfico de líneas de la variable pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1

Además, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis Wallis (ver *Tabla 64* y *Figura 42*) para confirmar que existían estas diferencias estadísticamente significativas de porcentajes medios de errores de conciliación por paciente entre los distintos periodos del estudio, dado que el tamaño de la muestra no era grande (todos los grupos definidos por la variable periodo de estudio tienen 30 observaciones), y que no se pudo asumir normalidad e igualdad de varianzas poblacionales.

Tabla 64. Prueba test de Kruskal-Wallis pronosticado porcentaje de errores de conciliación

N total	90
Probar estadística	51,756
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba de dos caras)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

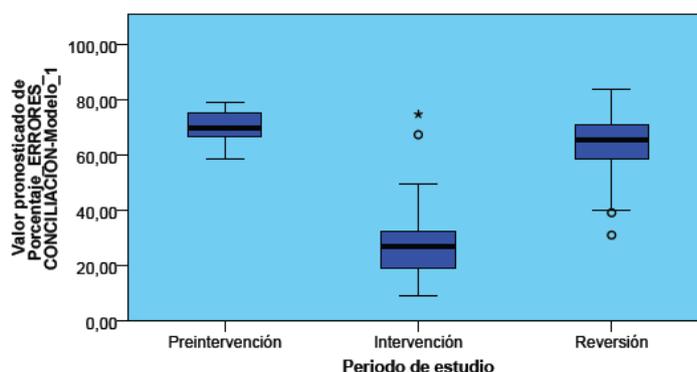


Figura 42. Diagrama de caja pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo

Resultados

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores de conciliación por paciente, se utilizaron comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes acompañada de la corrección de Bonferroni para controlar la tasa de error (Tabla 65). Mediante este test de Kruskal-Wallis, que se considera el sustituto no paramétrico del ANOVA, se llegó a los mismos resultados: el porcentaje medio de errores de conciliación por paciente durante el periodo de intervención difería de manera significativa tanto respecto al periodo preintervención como del periodo de reversión, y estos dos grupos (preintervención y reversión) también diferían entre sí, de manera significativa, en sus porcentajes medios de errores de conciliación por paciente.

Tabla 65. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1

Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo ...

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Intervención-Reversión	-34,333	6,745	-5,090	,000	,000
Intervención-Preintervención	46,867	6,745	6,948	,000	,000
Reversión-Preintervención	12,533	6,745	1,858	,063	,189

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.3.2.3.3 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes de la variable porcentaje de errores de conciliación (sin ajustar).

Una vez realizado el análisis sobre la serie ajustada (variable *valor pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1*), se repitió de nuevo el mismo análisis pero sobre la serie sin ajustar (variable *porcentaje de errores de conciliación*) con la finalidad de comprobar si el ajuste de los datos modificaba los resultados que se hubieran obtenido con los datos brutos (sin ajustar).

Para comparar si las medias del *porcentaje de errores de conciliación* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio* diferían entre sí se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, que contrasta la hipótesis nula de que todas las poblaciones de las que proceden los grupos tienen medias idénticas.

Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación del ANOVA (y como no se pudieron asumir los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas poblacionales (*prueba de Levene* con $p < 0,001$) se utilizaron los *estadísticos de Brown-Forsythe* y de *Welch* (*Tabla 66: Pruebas robustas de igualdad de medias*) que representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, y que nos llevaron a rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias ($p < 0,001$), y concluir que el porcentaje medio de errores de conciliación por paciente al alta no es el mismo en los tres periodos de tiempo estudiados.

Tabla 66. Pruebas robustas de igualdad de las medias

Porcentaje_ ERRORES DE CONCILIACIÓN

	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	41,910	2	56,432	,000
Brown-Forsythe	49,760	2	78,841	,000

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores de conciliación por paciente, se utilizaron los contrastes denominados comparaciones múltiples *post-hoc* o *a posteriori*, y en concreto el método de *Games-Howell* (*Tabla 67*). Los valores “p” asociados a cada comparación indican que el porcentaje medio de errores de conciliación por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, pero la diferencia entre los porcentajes medio de errores de conciliación por paciente entre los grupos preintervención y reversión no era estadísticamente significativa ($p=0,822$).

Tabla 67. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable porcentaje de errores de conciliación, según periodo de estudio

(I) Periodo_Estudio	(J) Periodo_Estudio	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Preintervención	Intervención	46,61799	5,27968	,000	33,8686	59,3674
	Reversión	2,79083	4,67722	,822	-8,4736	14,0552
Intervención	Reversión	-43,82716	5,71669	,000	-57,5897	-30,0646

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Resultados

Además, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis *Wallis* (Tabla 68) para confirmar que existían estas diferencias estadísticamente significativas de porcentajes medios de errores de conciliación por paciente entre los distintos periodos del estudio, dado que el tamaño de la muestra no era grande (todos los grupos definidos por la variable periodo de estudio tienen 30 observaciones), y que no se pudo asumir normalidad e igualdad de varianzas poblacionales.

**Tabla 68. Prueba test de Kruskal-Wallis
porcentaje de errores de conciliación**

N total	90
Probar estadística	40,791
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba de dos caras)	,000

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Mediante este *test de Kruskal-Wallis*, que se considera el sustituto no paramétrico del ANOVA, se comprobó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los tres periodos del estudio, respecto al porcentaje medio de errores de conciliación por paciente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores de conciliación por paciente, se utilizaron comparaciones por pares mediante *la prueba de Mann-Whitney* para dos muestras independientes acompañada de la *corrección de Bonferroni* para controlar la tasa de error. En la *Tabla 69* se observa que el porcentaje medio de errores de conciliación por paciente durante el periodo de intervención difería de manera significativa tanto respecto al periodo preintervención como del periodo de reversión, y estos dos grupos (preintervención y reversión) no diferían entre sí, de manera significativa, en sus porcentajes medios de errores de conciliación por paciente.

Tabla 69. Comparaciones por pares mediante *la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores de conciliación modelo1*

Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Intervención-Reversión	-36,433	6,744	-5,402	,000	,000
Intervención-Preintervención	38,117	6,744	5,652	,000	,000
Reversión-Preintervención	1,683	6,744	,250	,803	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.3.2.3.4 Resumen

Teniendo presentes que el objetivo central de esta investigación mediante diseño de series temporales, más que predecir el comportamiento de la variable principal del estudio (cambios en el *porcentaje medio de errores de conciliación por paciente entre las fases preintervención e intervención*), era eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales que se utilizan para evaluar el impacto de una intervención, creemos que el modelo que mejor corrige la autocorrelación de las observaciones es el **modelo ARIMA (0,1,1)**. Las pruebas paramétricas y no paramétricas aplicadas a la variable *valor pronosticado del porcentaje de errores de conciliación* indican que **ha habido una disminución estadísticamente significativa en el porcentaje promedio de errores de conciliación al alta durante el periodo de intervención respecto a los otros dos periodos, pero sin el ajuste para eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales, no hubiéramos detectado la disminución estadísticamente significativa (encontrada en el Anova) que también existía en el porcentaje promedio de errores de conciliación al alta hospitalaria entre el periodo de preintervención y el periodo de reversión.**

4.3.3. Análisis de la efectividad de una intervención en la reducción de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización al alta hospitalaria.

Se realizó una descripción de los resultados de la variable dependiente tanto de manera global (para toda la serie temporal) como desagregada por fases con la finalidad de adquirir una idea general de las posibles diferencias entre fases. Para ello, se obtuvieron algunas medidas de tendencia central y estadísticos de dispersión.

Tabla 70. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores con daño

Descriptivos		Estadístico	Error típ.
Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO	Media	14,5998	1,78493
	Intervalo de confianza para la media al 95%		
	Limite inferior	11,0532	
	Limite superior	18,1464	
	Media recortada al 5%	12,7619	
	Mediana	10,2084	
	Varianza	286,736	
	Desv. típ.	16,93329	
	Mínimo	,00	
	Máximo	80,00	
	Rango	80,00	
	Amplitud intercuartil	25,00	
	Asimetría	1,617	,254
	Curtois	2,935	,503

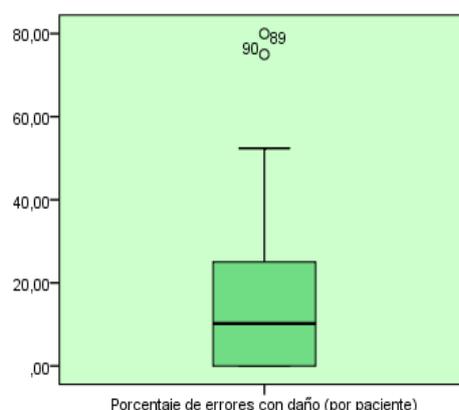


Figura 43. Diagrama de cajas de la variable porcentaje de errores con daño

Como se aprecia en la *Tabla 70* y en la *Figura 43*, **el porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía, en la serie temporal de observaciones recogidas, fue de 14,60 (SD=16,93)**. No existía una diferencia importante respecto a la media recortada un 5% que obtuvo un valor de 12,76% de errores con daño potencial por paciente. La mitad de los pacientes tenían, al alta hospitalaria, un porcentaje de prescripciones medicamentosas discrepantes mayor de 10,21% y entre el paciente que más errores con daño potencial presentaba y el que menos existía una diferencia de 80% de errores medicamentosos con daño. El rango de errores con daño potencial o que requieren monitorización de la mitad central del conjunto fue de 80%. Se puede afirmar con una confianza del 95% que el porcentaje medio de errores con daño potencial en la conciliación de la medicación por paciente al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía estaba situado entre 12,76% y 18,15% errores con daño, considerando en conjunto los tres periodos del estudio.

En la *Tabla 71* y en la *Figura 43*, se aprecia que el **porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalario en el Servicio de Cirugía, en la fase de preintervención fue del 24,10 (SD=20,85) y en la fase de intervención del 7,89 (SD=9,34) y en la de reversión fue del 11,81 (SD=14,50)**. La mitad de los pacientes tenían, al alta hospitalaria, un porcentaje de prescripciones medicamentosas con error con daño mayor del 20,37% en la fase de preintervención, y un porcentaje menor del 4,88% tras la intervención, retornando a cifras del 4,58% en la fase de reversión.

Tabla 71. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización, según periodos del estudio.

Descriptivos		Preintervención	Intervención	Reversión
Media		24,0979	7,8907	11,8107
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	16,3141	4,4043	6,3951
	Límite superior	31,8817	11,3772	17,2263
Media recortada al 5%		22,4236	6,9493	10,5839
Mediana		20,3744	4,8810	4,5834
Varianza		434,529	87,179	210,341
Desv. típ.		20,84537	9,33695	14,50312
Mínimo		,00	,00	,00
Máximo		80,00	35,76	45,78
Rango		80,00	35,76	45,78
Amplitud intercuartil		26,75	12,50	16,88
Asimetría		1,132	1,421	1,226
Curtosis		1,067	1,649	,626
Error típico Media		3,80583	1,70469	2,64790
Error típico Asimetría		,427	,427	,427
Error típico Curtosis		,833	,833	,833

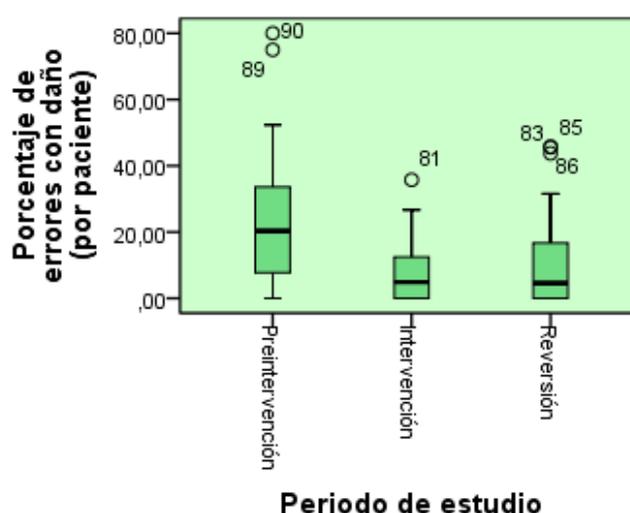


Figura 43. Diagrama de cajas, según periodos del estudio, de la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización

Para establecer si la diferencia de porcentajes medios entre los tres periodos o fases del estudio fueron lo suficientemente importantes como para concluir que la intervención había sido efectiva, fue necesario aplicar pruebas estadísticas con contrastes de hipótesis entre estas 3 fases, teniendo en cuenta que este tipo de pruebas estadísticas deben aplicarse una vez que se ha corregido la autocorrelación de los datos en la serie y se cumple con el supuesto de independencia de las observaciones, pues uno de los problemas presentes en diseños con observaciones secuenciales radica en la falta de independencia entre las observaciones, requisito fundamental para aplicar estadísticos clásicos como las pruebas «F» y «t». Esto ha dado lugar a la aplicación de técnicas de análisis de series temporales que transforman las series temporales obtenidas, en series de datos independientes o no correlacionados.

Una vez aplicadas estas transformaciones, se pueden aplicar los estadísticos clásicos sobre los datos puesto que cumplen ya con los supuestos requeridos de independencia de las observaciones y falta de correlación entre las mismas; al margen de aquellos otros requisitos exigibles por los estadísticos concretos a utilizar como pudiera ser la normalidad en la distribución, la homogeneidad de varianzas, etc.

Para el análisis visual, el modelado ARIMA y el análisis de la efectividad de la intervención, que exponemos a continuación, hemos seguido principalmente las recomendaciones de García Jiménez MV y Cáceres Serrano PA. Expuestas en su libro *Diseños experimentales de series temporales*. (Madrid: UNED Ediciones; 2007)⁶⁸.

4.3.3.1. Análisis visual

El análisis visual es el primer paso en el análisis de los datos de una serie temporal, y se realizó por medio de gráficos, aunque esto a menudo resulta insuficiente por lo que en la actualidad es casi preceptivo la utilización de técnicas estadísticas como complemento de la inspección visual. Además, para valorar mejor la presencia de cambios significativos entre fases con y sin intervención, fue necesario obtener las rectas de regresión de cada fase, y analizar la significación de las pendientes de estas rectas de regresión por separado pues ello facilitó la interpretación del nivel y la tendencia de los datos.

4.3.3.1.1. Gráficos de barras y de secuencias

Como se puede observar en la *Figura 44*, la magnitud del porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización representa mediante columnas o barras cuya longitud refleja el tamaño de cada valor.

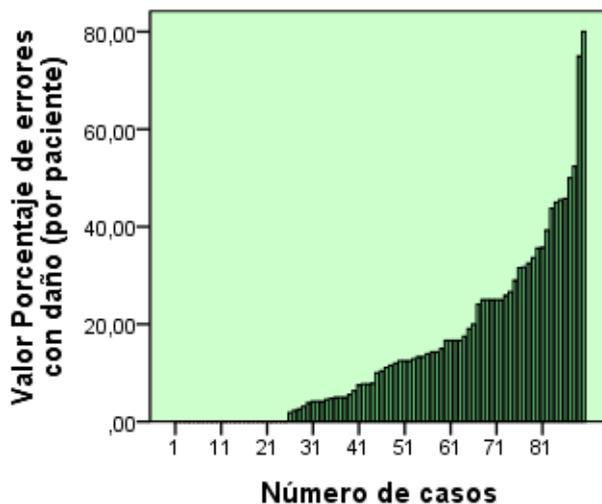


Figura 44. Gráfico de barras de la serie temporal porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización

En el gráfico de secuencia, de la *Figura 45*, se puede distinguir claramente los diferentes periodos o fases del estudio enmarcadas por las líneas verticales, con una línea del periodo inicial, un periodo de intervención, y una nueva línea en el periodo de reversión. Además, se incorpora una línea horizontal que indica la puntuación media para toda la serie, y que sirve como punto de referencia para valorar el impacto de la intervención, la dispersión, la estabilidad de los datos, y el nivel y tendencia observables.

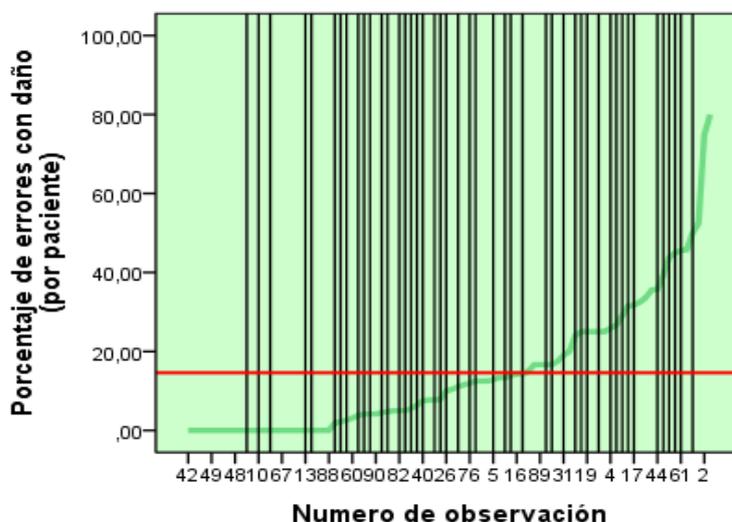


Figura 45. Gráfico de secuencia de la serie temporal porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización

En las *Figuras 44 y 45* parece evidente la presencia de tres fases diferenciadas, aunque con oscilaciones, y los cambios de nivel son fácilmente apreciables entre el periodo de intervención y los otros dos periodos, aunque no se puede afirmar lo mismo respecto a la tendencia dada la alta variabilidad de las puntuaciones a lo largo de la secuencia de observaciones en cada periodo. Para una mejor valoración, fue necesario obtener las rectas de regresión para cada fase (*Figura 46*) y de este modo evaluar la presencia de cambios significativos entre fases con y sin intervención⁶⁸.

4.3.3.1.2. Gráficos con las rectas de regresión para cada fase

En la *Figura 46*, las líneas punteadas verticales delimitan las distintas fases del diseño mientras que la línea horizontal roja denota la media de la serie. Puede observarse poca pendiente en todas las fases, aspecto confirmado por el análisis de regresión, ya que en ninguna de ellas obtenemos una R^2 significativa. Así mismo, se puede apreciar una gran diferencia de nivel entre los periodos del estudio.

Si observamos cada conjunto de datos por periodo con respecto a la media de toda la serie (la línea horizontal roja), notaremos que, aun con una gran variabilidad, en la fase intervención casi todas las observaciones se encuentran por debajo de la media, mientras que en el periodo de intervención y de reversión todas o casi todas las observaciones están por encima de la media, lo que sugiere un efecto importante a favor de la efectividad de la intervención. Por otra parte, en el periodo de intervención se nota una leve tendencia decreciente de la recta de regresión, lo que podría indicar una efectividad progresiva de la intervención; mientras que en las fases de preintervención y de reversión parece que se estabiliza la tendencia en el porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización.

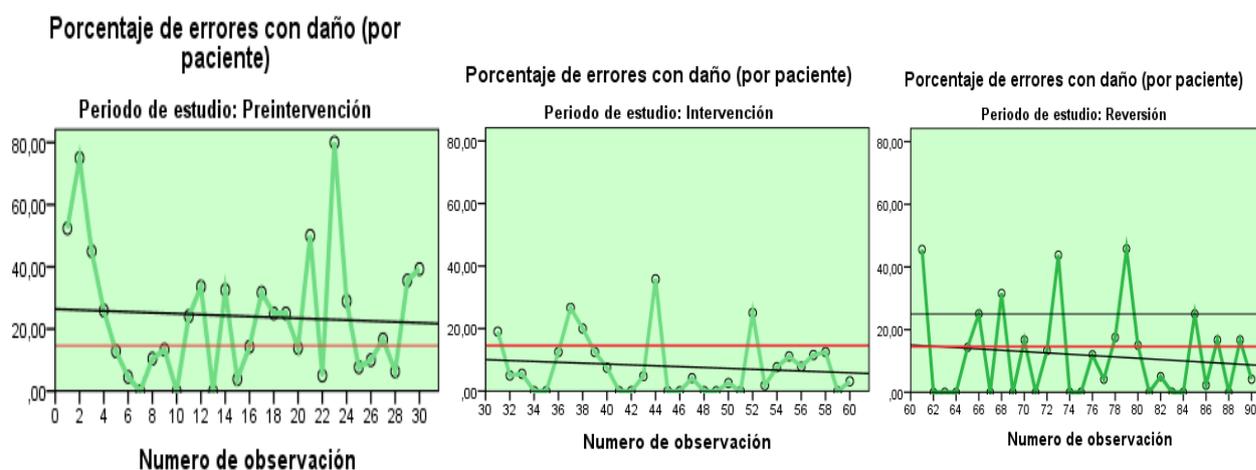


Figura 46. Gráfico de las rectas de regresión del porcentaje de errores con daño en cada periodo

Además del estudio de las rectas de regresión como complemento al análisis visual, existen otras técnicas estadísticas para el análisis de estos datos, pero los estadísticos clásicos requieren el requisito de independencia de las observaciones para lo cual antes hay que corregir o eliminar la dependencia serial de los datos obtenidos mediante series temporales.

4.3.3.2. MODELO ARIMA

El objetivo central de este análisis fue eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales que se utilizan habitualmente para evaluar el impacto de una intervención mediante un diseño de serie temporal. El proceso de construcción de un modelo ARIMA implica básicamente tres etapas: la identificación del modelo, la estimación de los parámetros y el diagnóstico del modelo seleccionado. Se añadió una cuarta etapa: análisis de los resultados de la intervención en función de los datos ajustados por el modelo.

4.3.3.2.1. Identificación del modelo

La tarea inicial en el establecimiento de un modelo ARIMA consiste en la identificación de los valores que podrían asignarse a tres tipos de componentes o procesos de estos modelos: autorregresivos (AR) diferenciados (I) y procesos de media móvil (MA). La nomenclatura empleada para representar un modelo ARIMA es la siguiente: ARIMA (p,d,q), donde “p” es el orden de la autorregresión, “d” es el grado de diferenciación y “q” es el orden de media móvil.

El primer paso consistió en determinar si la serie de observaciones requería o no ser diferenciada. “Aplicar diferenciaciones pasa por reconocer si nuestros datos son o no estacionarios, y para llevar a efecto la diferenciación, recurrimos a la observación detenida del gráfico de secuencias, y a los correlogramas de la función de autocorrelación simple (FAC), y de la función de correlación parcial (FACP)”⁶⁸.

Según se observaba en la *Figura 45* (gráfico de secuencia) la serie parece ser estacionaria pues no se aprecian tendencias y oscilaciones no debidas a la intervención, y con cada dato de la serie el proceso no presenta pendientes tanto positivas como negativas, es decir, no crece y decrece con el tiempo.

Por otra parte, el Periodograma (*Figura 47*) ofrece sus puntos máximos para valores de la frecuencia muy pequeños cuyos inversos producen unos periodos estacionales más elevados incluso que la longitud de la serie. Esto indica que no hay estacionalidad, hecho que ya se derivaba directamente de la observación del gráfico de secuencia de la serie (*Figura 45*).

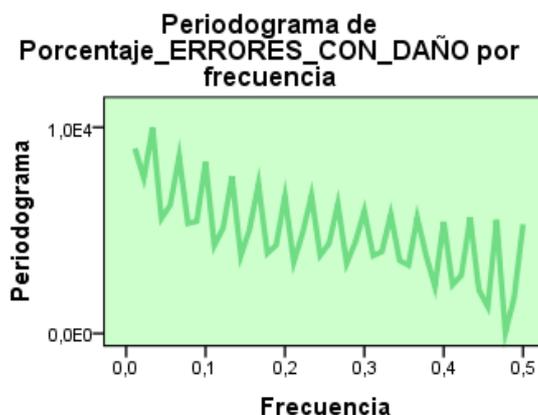


Figura 47. Periodograma del porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización (por frecuencia)

Por otra parte, para decidir los valores adecuados de “p” y “q”, es útil estudiar la correlación o asociación entre los valores de la serie en cada observación y los valores en las observaciones anteriores, es decir, la relación entre la serie y ella misma (autocorrelación) desplazada una o más observaciones.

La función de autocorrelación simple (FAC), que se observa en la *Tabla 72* y en la *Figura 48*, muestra el conjunto de estos coeficientes e indica hasta qué punto la variable depende de ella misma. En la FAC observamos un decaimiento exponencial progresivo hacia cero. Dado que hay una FAC (1) cercana a 1,0 y que hay decrecimiento lento, no podemos descartar la presencia de tendencia. En la *Tabla 72* el patrón de autocorrelaciones presenta retardos iniciales con autocorrelaciones altas y es reconocible un patrón de decrecimiento lento pero no brusco, por lo que descartamos la presencia de estacionalidad. Hay picos que superan los límites de confianza; estas bandas o límites son muy importantes porque todas aquellas espigas que excedan dicho límite pueden ser consideradas distintas de cero, es decir, representan retardos con autocorrelaciones significativas.

Además de los límites, la *Tabla 72* también ofrece un estadístico más preciso, el coeficiente Q de Box-Ljung, cuyo valor se distribuye según una distribución de Chi-cuadrado. Para cada retardo se nos brinda su valor junto con el nivel crítico; si éste es menor que 0,05, podemos asumir que la autocorrelación para dicho retardo es distinta de cero y, como podemos apreciar, el estadístico Box-Ljung es significativo en todos los retardos, por lo que se podría asumir la estacionariedad de la serie y, por tanto, no habría necesidad de diferenciación (es decir, el componente “d” del modelo debería ser de orden 0).

Tabla 72. Autocorrelaciones de la serie Porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

Autocorrelaciones					
Serie: Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO					
Retardo	Autocorrelación	Tip. Error ^a	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. ^b
1	,802	,104	59,899	1	,000
2	,615	,103	95,527	2	,000
3	,489	,103	118,320	3	,000
4	,380	,102	132,231	4	,000
5	,283	,101	140,046	5	,000
6	,206	,101	144,216	6	,000
7	,144	,100	146,292	7	,000
8	,084	,100	147,001	8	,000
9	,021	,099	147,045	9	,000
10	-,047	,098	147,277	10	,000
11	-,101	,098	148,345	11	,000
12	-,150	,097	150,728	12	,000
13	-,198	,096	154,925	13	,000
14	-,246	,096	161,496	14	,000
15	-,287	,095	170,572	15	,000
16	-,304	,095	180,886	16	,000

a. El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco).

b. Basado en la aproximación chi cuadrado asintótica.

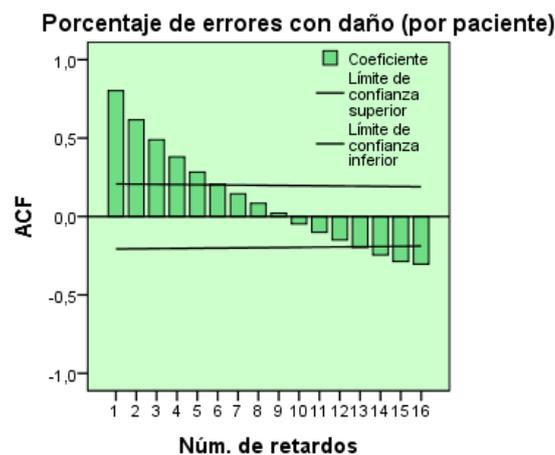


Figura 48. Correlograma de la FAC para el porcentaje de Errores con daño o que requieren monitorización (por paciente)

Resultados

La función de correlación parcial (FACP) es más adecuada para analizar las posibles relaciones de dependencia que el coeficiente de autocorrelación simple (FAC), ya que al eliminar la influencia de las restantes variables (los valores intermedios) aísla el efecto propio de cada retardo sobre el valor actual de la serie, y permite estudiar la correlación entre la serie y la misma serie retardada sin incluir los efectos indirectos.

En la *Tabla 73* y en la *Figura 49* se aprecia que la FACP exhibe un pico inicial grande y es significativo, y que el resto de los retardos tienden a cero, ello queda confirmado por la buena bondad de ajuste del resto de los retardos que no escapan a los límites de confianza.

Tabla 73. Autocorrelaciones parciales de la serie Porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

Autocorrelaciones parciales

Serie: Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO

Retardo	Autocorrelación parcial	Típ. Error
1	,802	,105
2	-,080	,105
3	,057	,105
4	-,035	,105
5	-,025	,105
6	-,012	,105
7	-,012	,105
8	-,043	,105
9	-,055	,105
10	-,076	,105
11	-,032	,105
12	-,059	,105
13	-,061	,105
14	-,077	,105
15	-,064	,105
16	-,015	,105

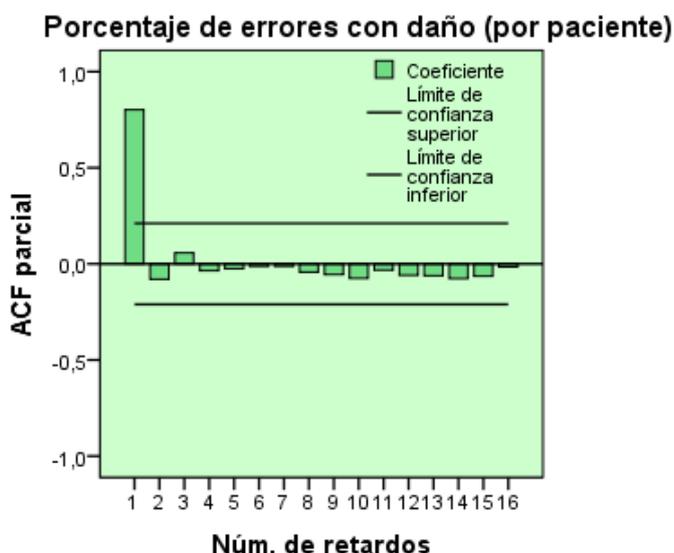


Figura 49. Correlograma de la FACP para el porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

Ambos correlogramas (*Figuras 48 y 49*) y tablas de autocorrelaciones parecen confirmar que la serie porcentaje de errores con daño (por frecuencia) es “ruido blanco”. El valor de “d” deberá tomar un valor de cero puesto que la serie parece estacionaria. Y como sólo el primer retardo (y su coeficiente de autocorrelación) en la FACP es importante y significativo, “p” podría ser igual a 1, por lo que sugiere un modelo ARIMA (1, 0, 0), que implica que será necesario realizar algún tipo de ajuste o modelado a la serie. Aunque siempre es conveniente realizar un sobreajuste del modelo, es decir, aplicar algunos

modelos ARIMA tentativos, distintos del que hemos identificado, por lo que, más adelante, efectuamos algunos intentos para corroborar que este modelo es el que mejor se ajusta a la serie.

4.3.3.2.2. Creación del modelo.

El procedimiento tradicional consistió en construir diferentes modelos de prueba utilizando distintos valores de “p”, “d” y “q”, y elegir el más adecuado utilizando para ello los diferentes criterios de diagnóstico, o medidas de bondad de ajuste disponibles. La experiencia permite reducir razonablemente el campo de búsqueda, especialmente si aplicamos estos modelos de forma reiterada a datos similares o conocidos, en los cuales ya sabemos de forma aproximada qué modelo funciona mejor.

El software estadístico SPSS incluye en sus últimas versiones un modelizador experto, que facilita esta fase de búsqueda de los valores “p”, “d” y “q” más adecuados para el modelo, escogiendo entre todos los modelos razonables aquél que mejor cumple los distintos criterios de ajuste para cada serie. Los resultados obtenidos con el *Modelizador experto para series temporales* de SPSS 21, figuran a continuación. En primer lugar observamos en la *Tabla 74* la «Descripción del modelo» que el sistema experto ha seleccionado un modelo ARIMA (1,0,0), es decir, $p=1$, $d=0$ y $q=0$. Esto quiere decir que considera significativo el primer retardo para la componente auto regresiva (p), considera que la serie no crece o decrece en el tiempo y por ello $d=0$ y, por último, no considera significativo ningún retardo en la componente de media móvil (q).

Tabla 74. Descripción del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS

Descripción del modelo			Tipo de modelo
ID del modelo	Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO	Modelo_1	ARIMA(1,0,0)

Algunos resultados de este modelo (1, 0, 0) se presentan en la *Tabla 75* (Estadísticos del modelo). El valor “p” del estadístico de Ljung-Box es igual a 1 e indica que el ajuste puede ser adecuado y que no existe una estructura de correlación en los datos, y por tanto, que el modelo puede ser correcto; la hipótesis nula que contrasta realmente esta prueba es que en la serie de residuos (diferencias entre los valores de la serie y los valores que predice el modelo) no existe autocorrelación en absoluto. Si existiera autocorrelación en

Resultados

los residuos ello significaría que el modelo es incompleto. Además, el $r^2 = 0,669$ indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es alta.

Tabla 75. Estadísticos del modelo seleccionado por el modelizador experto de SPSS

Estadísticos del modelo							
Modelo	Número de predictores	Estadísticos de ajuste del modelo		Ljung-Box Q(18)			Número de valores atípicos
		R-cuadrado estacionaria	BIC normalizado	Estadísticos	GL	Sig.	
Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO-Modelo_1	0	,669	4,665	3,250	17	1,000	0

Como hemos comentado anteriormente, siempre es conveniente realizar pruebas, con diferentes valores “p”, “d” y “q”, para ver si el modelo escogido por el sistema experto es el más adecuado. Incrementar los valores de “p”, “q”, y “d” mejora el ajuste del modelo, pero en general es preferible un modelo sencillo, con los valores más pequeños que sea posible de esos parámetros, y esto debe ser tenido en cuenta al elegir el mejor modelo entre varios. Existen algunas medidas de la bondad de ajuste del modelo que tienen en cuenta su complejidad mediante algún tipo de penalización, estableciendo así una protección contra el sobreajuste: se busca el modelo que mejor explica los datos con el mínimo valor posible de los parámetros. La medida más utilizada de este tipo es el "criterio de información de Akaike" (AIC), SPSS utiliza para las series temporales una medida similar de ajuste global del modelo basado en la misma idea, denominada Criterio de Información Bayesiano normalizado (*Normalized Bayesian Information Criterion* o BIC normalizado), que tiene en cuenta la bondad de ajuste y la complejidad del modelo. El mejor modelo es el que tiene un menor valor BIC. No se trata de un contraste, y por lo tanto, no existe una hipótesis nula ni un valor “p”, sino solamente el valor del estadístico que únicamente tiene interés para comparar varios modelos entre sí.

Utilizando como referencia el modelo sugerido por el modelizador experto probamos otros similares, introduciendo pequeños cambios en los valores de “p”, “q”, y “d”, sin combinar el orden de las partes AR y MA a la vez, ya que podía producirse una compensación de efectos. No encontramos ningún modelo más sencillo y razonablemente completo.

Como podemos observar en las *Tablas 74 y 75*, el modelo ARIMA (1, 0, 0) tiene una buena bondad de ajuste (estadístico de Ljung-Box, $p=1$), el valor de R-cuadrado estacionaria = 0,669 indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es de un 66,9% (alta) y, además, una medida de ajuste global del modelo denominada Criterio de Información Bayesiano normalizado (BIC), que tiene en cuenta la bondad de ajuste y la complejidad del modelo, tiene un valor de 4,665 que es más bajo que el de otros modelos tentativos probados.

4.3.3.2.3. Estimación de los parámetros del modelo identificado

El objetivo de esta fase fue comprobar si el modelo se adecuaba a los datos. En caso de que sea así, estaremos en condiciones de pasar a la fase de predicción; de lo contrario hubiera llevado a una reformulación del modelo. Para la validación del modelo es necesario estudiar el cumplimiento de determinados requisitos.

En primer lugar, para analizar la bondad del ajuste se utilizó el R cuadrado estacionario (ajustado). El valor de este estadístico (0,669) indica que la fracción de variabilidad explicada por el modelo es buena y más si se tiene en cuenta el hecho de que se está en el ámbito de las Series de Tiempo en Ciencias de la Salud.

Tabla 76. Ajuste del modelo ARIMA (1, 0, 0)

Estadístico de ajuste	Ajuste del modelo										
	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil						
					5	10	25	50	75	90	95
R-cuadrado estacionaria	,669	.	,669	,669	,669	,669	,669	,669	,669	,669	,669
R-cuadrado	,669	.	,669	,669	,669	,669	,669	,669	,669	,669	,669
RMSE	9,801	.	9,801	9,801	9,801	9,801	9,801	9,801	9,801	9,801	9,801
MAPE	17,142	.	17,142	17,142	17,142	17,142	17,142	17,142	17,142	17,142	17,142
MaxAPE	60,694	.	60,694	60,694	60,694	60,694	60,694	60,694	60,694	60,694	60,694
MAE	4,453	.	4,453	4,453	4,453	4,453	4,453	4,453	4,453	4,453	4,453
MaxAE	69,103	.	69,103	69,103	69,103	69,103	69,103	69,103	69,103	69,103	69,103
BIC normalizado	4,665	.	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665

En segundo lugar, se verifica que los coeficientes del modelo son estadísticamente significativos mediante la prueba t (*Tabla 77*). El parámetro AR (1) del modelo resultó ser estadísticamente significativo ($t=13,504$; $p=0,000$), lo que nos llevó a descartar las hipótesis de nulidad conjunta y nulidad individual de los parámetros, respectivamente.

Tabla 77. Parámetros del modelo ARIMA (1, 0, 0)

Parámetros del modelo ARIMA				Estimación	ET	t	Sig.
Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO-Modelo_1	Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO	Sin transformación	Constante	15,409	5,794	2,659	,009
		AR	Retardo 1	,831	,062	13,504	,000

Por último, el programa SPSS 21 permite guardar predicciones del modelo, intervalos de confianza y residuos como variables nuevas en el conjunto de datos activo. Cada serie dependiente genera su propio conjunto de variables nuevas y cada variable nueva contiene valores para los periodos de estimación y predicción. En este análisis de series temporales se guardaron las nuevas variables:

- *Valores pronosticados.* Son los valores pronosticados por el modelo.
- *Límites de confianza inferiores.* Son los límites de confianza inferiores para los valores pronosticados.
- *Límites de confianza superiores.* Son los límites de confianza superiores para los valores pronosticados.
- *Residuos de ruido.* Son los residuos del modelo. Si se realizan transformaciones de la variable dependiente (por ejemplo, logaritmo natural), éstos son los residuos de la serie transformada.

Al aplicar un modelo ARIMA (1,0,0), la variable porcentaje de errores con daño (por paciente) ha sido ajustada (*Figura 50*) y contiene las estimaciones de los valores de la variable original obtenidas mediante dicho modelo. Esta variable es identificada como Pronosticado_Porcentaje_ERRORES CON DAÑO_Modelo_1, donde 1 indica que se trata del primer ajuste llevado a cabo. El gráfico muestra el grado de similitud de los valores observados y estimados por el modelo ARIMA (1,0,0)

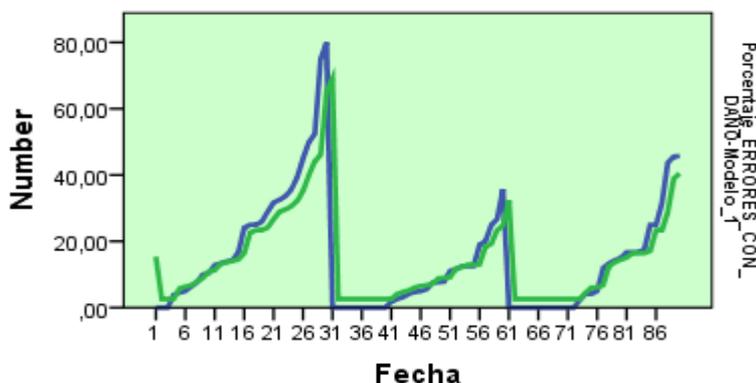


Figura 50. Gráfico de secuencia con los valores observados y los ajustados por el modelo para el porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

4.3.3.2.4. Diagnóstico del modelo estimado

Una vez obtenidos los parámetros, nos queda diagnosticar si el modelo es estadísticamente adecuado. Para ello deben cumplirse dos requisitos:

1º."Los residuos del modelo propuesto deben ser independientes para los retardos de primer y segundo orden, lo que significa verificar que: $FAC(1) = FAC(2) = 0$. Esto es, que los residuos han de presentar valores estadísticos no significativos en el primer y segundo retardo. Por tanto, las $FAC(1)$ y $FAC(2)$ deben estar dentro de los intervalos de confianza, o dicho de otro modo, libres de dependencia serial para los retardos 1 y 2"⁶⁸. En la *Tabla 78* se observa que que la $FAC(1)$ y la $FAC(2)$ de los residuos no son significativas (prueba de Box-Ljung: $FAC(1)$ con $p=0,575$, y $FAC(2)$ con $p=0,629$), lo que revela independencia de ambos retardos, y por tanto, ausencia de dependencia serial.

Tabla 78. Autocorrelaciones de la serie ruido residual de porcentaje errores con daño

Autocorrelaciones

Serie: ResiduoN_Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO_Modelo_1

Retardo	Autocorrelación	Tip. Error ^a	Estadístico de Box-Ljung		
			Valor	gl	Sig. ^b
1	,058	,104	,315	1	,575
2	-,081	,103	,928	2	,629
3	,046	,103	1,126	3	,771
4	,027	,102	1,194	4	,879
5	-,019	,101	1,229	5	,942
6	,002	,101	1,229	6	,975
7	,013	,100	1,248	7	,990
8	,015	,100	1,269	8	,996
9	,016	,099	1,294	9	,998
10	-,035	,098	1,422	10	,999
11	-,018	,098	1,458	11	1,000
12	-,013	,097	1,477	12	1,000
13	-,013	,096	1,496	13	1,000
14	-,022	,096	1,548	14	1,000
15	-,089	,095	2,418	15	1,000
16	-,070	,095	2,961	16	1,000

a. El proceso subyacente asumido es la independencia (ruido blanco).

b. Basado en la aproximación chi cuadrado asintótica.

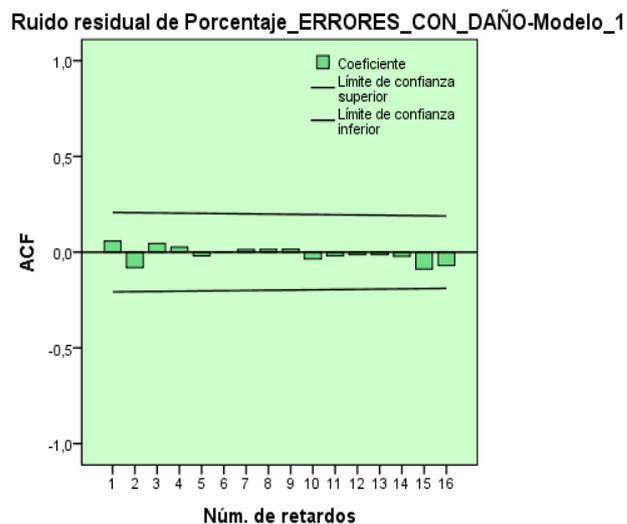


Figura 51. Correlograma de la FAC para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

Resultados

2º. “Los residuos deben distribuirse como un proceso de ruido blanco, lo que significa que las FAC correspondientes deberán mostrar retardos no distintos de cero. Para este cometido resulta de enorme ayuda considerar el estadístico Q de Box-Ljung, cuyo valor, para cada autocorrelación, no debe ser significativo; del mismo modo, se esperará que los picos de cada retardo no superen los límites de confianza establecidos”⁶⁸. Este segundo criterio también se cumple en virtud de que todos los retardos se encuentran dentro de los límites de confianza al 95%, según se aprecia en el correlograma de la Función de Autocorrelación (FAC) y de la Función de Autocorrelación Parcial (FACP) (Figuras 51 y 52). Además, la prueba de Box-Ljung no es significativa en ninguno de los casos (Tabla 79). Por lo que también pudimos asumir que los residuos del modelo se comportaban como un ruido blanco, y por tanto, el modelo ARIMA (1,0,0) puede ser adecuado a esta serie temporal.

Tabla 79. Autocorrelaciones parciales Serie: ruido residual de porcentaje errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo 1.

Autocorrelaciones parciales

Serie: ...

Retardo	Autocorrelación parcial	Típ. Error
1	,058	,105
2	-,084	,105
3	,056	,105
4	,013	,105
5	-,013	,105
6	,005	,105
7	,008	,105
8	,015	,105
9	,016	,105
10	-,037	,105
11	-,013	,105
12	-,020	,105
13	-,011	,105
14	-,020	,105
15	-,089	,105
16	-,062	,105

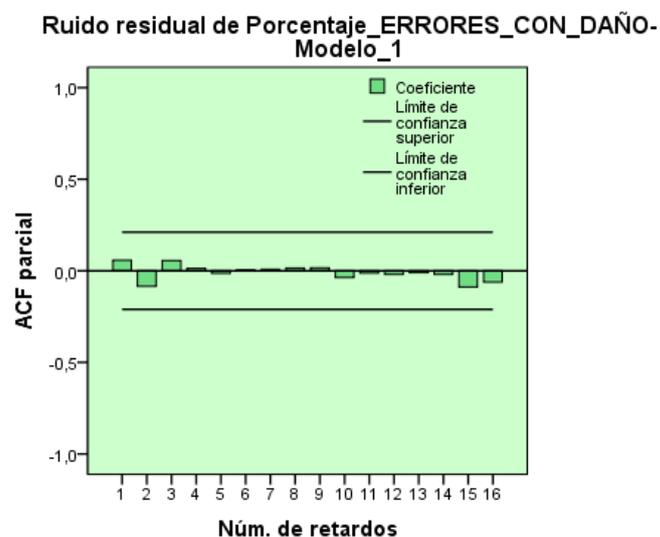


Figura 52. Correlograma de la FACP para los residuos del modelo 1 del porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

Con este último paso, hemos concluido el proceso de identificación y construcción del modelo, seleccionando aquel que mejor se ajustó a nuestros datos, y eliminando la dependencia serial presente en los mismos.

4.3.3.3. Análisis de los resultados de la intervención.

Para evaluar el efecto de la intervención y establecer si las diferencias halladas en la variable *porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización*, entre las 3 fases o periodos del estudio (preintervención, intervención y reversión) pueden ser consideradas lo suficientemente importantes como para concluir que la intervención ha tenido un impacto favorable, es necesario aplicar pruebas estadísticas de contraste de hipótesis.

El procedimiento estadístico tradicionalmente utilizado para determinar diferencias significativas entre las tres fases o periodos definidos sobre una serie temporal ha sido el Anova de un factor, siempre y cuando se cumplieran los supuestos de independencia de las observaciones, normalidad de las poblaciones e igualdad entre las varianzas poblacionales. Cuando no se pudieron asumir estos supuestos se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Hay que tener presente que en una serie temporal este tipo de pruebas estadísticas deben aplicarse una vez que se ha corregido la autocorrelación de los datos en la serie⁶⁸, mediante la aplicación de un modelo ARIMA.

Por tanto, el análisis se llevó a efecto sobre la serie ajustada (variable *valor pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1*) y sobre la serie sin ajustar (variable *porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización*), con la finalidad de comprobar si el ajuste de los datos modificaba los resultados que se hubieran obtenido con los datos brutos (sin ajustar).

4.3.3.3.1 Análisis descriptivo de la variable dependiente

En la *Tabla 80* figuran algunos estadísticos descriptivos de la variable *porcentaje de errores con daño (por paciente)*, tanto ajustada como sin ajustar. Como se puede apreciar ha habido cambios en algunos estadísticos antes y después de aplicar el modelo ARIMA, aunque la media global (de los tres periodos) se ha visto poco afectada, pues al ajustar la variable según el modelo ARIMA (1,0,0) la media global *porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización* ($x= 14,46 \%$) es ligeramente mayor que la media global de los datos sin ajustar ($x=14,60$).

Resultados

Tabla 80. Estadísticos descriptivos para la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización ajustada y sin ajustar

		Preintervención		Intervención		Reversión	
		Sin ajustar	Ajustado	Sin ajustar	Ajustado	Sin ajustar	Ajustado
Media		24,0979	20,8423	7,8907	10,3851	11,8107	12,1402
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	16,3141	15,2499	4,4043	5,6019	6,3951	7,8591
	Límite superior	31,8817	26,4346	11,3772	15,1684	17,2263	16,4213
Media recortada al 5%		22,4236	19,7537	6,9493	8,3766	10,5839	11,1242
Mediana		20,3744	15,9320	4,8810	6,6572	4,5834	6,4098
Varianza		434,529	224,298	87,179	164,091	210,341	131,449
Desv. típ.		20,84537	14,97659	9,33695	12,80980	14,50312	11,46512
Mínimo		,00	2,60	,00	2,60	,00	2,60
Máximo		80,00	64,95	35,76	69,10	45,78	40,47
Rango		80,00	62,35	35,76	66,50	45,78	37,87
Amplitud intercuartil		26,75	21,13	12,50	10,39	16,88	14,03
Asimetría		1,132	1,032	1,421	3,575	1,226	1,145
Curtosis		1,067	1,088	1,649	15,583	,626	,458
Error típico Media		3,80583	2,73434	1,70469	2,33874	2,64790	2,09323
Error típico Asimetría		,427	,427	,427	,427	,427	,427
Error típico Curtosis		,833	,833	,833	,833	,833	,833

En la *Tabla 81*, se observa que el estadístico de Shapiro-Wilk (que es la opción más conservadora) tiene un valor crítico muy pequeño ($p < 0,001$) en las fases de preintervención y de reversión, por lo que se puede rechazar la hipótesis de normalidad y concluir que los datos de las variables *porcentaje de errores con daño o que requieren monitorización por paciente*, tanto ajustadas como sin ajustar, no siguen una distribución normal en las fases de preintervención y de reversión.

Tabla 81. Pruebas de normalidad de las variables porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización y pronosticado porcentaje de errores con daño modelo1 según periodos del estudio.

Pruebas de normalidad							Pruebas de normalidad								
Periodo estudio	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Periodo estudio	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk				
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.		
Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO	Preintervención	,148	30	,093	,898	30	,007	Pronosticado_Porcentaje_ERRORES_CON_DAÑO_Modelo_1	Preintervención	,149	30	,090	,920	30	,026
	Intervención	,199	30	,004	,821	30	,000		Intervención	,272	30	,000	,594	30	,000
	Reversión	,214	30	,001	,793	30	,000		Reversión	,214	30	,001	,812	30	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4.3.3.3.2. Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes del valor pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1.

Para comparar si las medias del valor *pronosticado porcentaje de errores con daño potencial modelo1* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio* diferían entre sí se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, que contrasta la hipótesis nula de que todas las poblaciones de las que proceden los grupos tienen medias idénticas.

Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación del ANOVA (*Tablas 82 y 83*), y como no se pudieron asumir los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas poblacionales (*prueba de Levene* con $p = 0,139$) se utilizaron los *estadístico de Brown-Forsythe* y de *Welch* (*Tabla 83: Pruebas robustas de igualdad de medias*) que representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, y que nos llevaron a rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias ($p=0,006$), y concluir que el porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente al alta no es el mismo en los tres periodos de tiempo estudiados.

Tabla 82. Prueba de homogeneidad de varianzas

Valor pronosticado de Porcentaje_ERRORES CON DAÑO-Modelo_1

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,016	2	87	,139

Tabla 83. Pruebas robustas de igualdad de las medias

Valor pronosticado de Porcentaje_ERRORES CON DAÑO-Modelo_1

	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	4,640	2	57,353	,014
Brown-Forsythe	5,429	2	82,916	,006

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores con daño por paciente, se utilizaron los contrastes denominados comparaciones múltiples *post-hoc* o *a posteriori*, y en concreto el método de *Games-Howell* (*Tabla 84*). Los valores p asociados a cada comparación indican que el porcentaje medio de errores con daño por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y los porcentajes medio de errores con daño por paciente de los grupos sin intervención también diferían entre sí, de manera estadísticamente significativa.

Resultados

Tabla 84. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable *pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1*, según periodo de estudio

(I) Periodo_Estudio	(J) Periodo_Estudio	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Preintervención	Intervención	10,45714	3,59810	,014	1,7971	19,1171
	Reversión	8,70209	3,44358	,038	,4044	16,9998
Intervención	Reversión	-1,75506	3,13868	,842	-9,3070	5,7969

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

La *Figura 53* muestra una representación de las medias, mediante un diagrama de líneas, de la variable *pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio*.

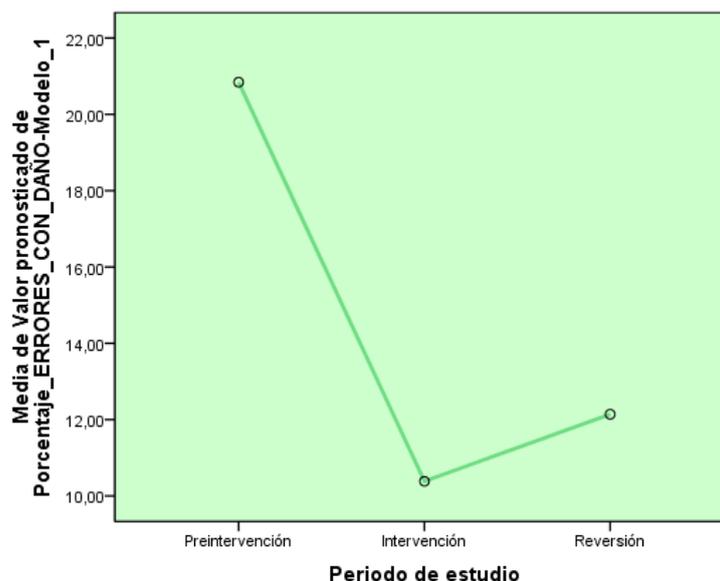


Figura 53. Gráfico de líneas de la variable *pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1*.

Además, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis *Wallis* (*Tabla 85* y *Figura 53*) para confirmar que existían estas diferencias estadísticamente significativas de porcentajes medios de errores con daño por paciente entre los distintos periodos del estudio, dado que el tamaño de la muestra no era grande (todos los grupos definidos por la variable periodo de estudio tienen 30 observaciones), y que no se pudo asumir normalidad e igualdad de varianzas poblacionales.

Tabla 85. Prueba test de Kruskal-Wallis pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización

N total	90
Probar estadística	12,505
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba de dos caras)	,002

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

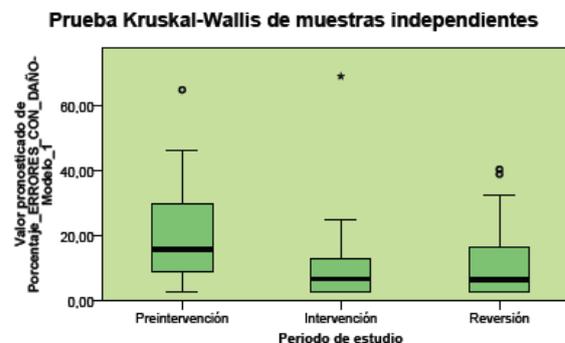


Figura 53. Diagrama de caja pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores con daño por paciente, se utilizaron comparaciones por pares mediante *la prueba de Mann-Whitney* para dos muestras independientes acompañada de la *corrección de Bonferroni* para controlar la tasa de error (*Tabla 86*). Mediante este *test de Kruskal-Wallis*, que se considera el sustituto no paramétrico del ANOVA, se llegó a los mismos resultados: el porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente durante el periodo de intervención difería de manera significativa tanto respecto al periodo preintervención como del periodo de reversión, y estos dos grupos (preintervención y reversión) también diferían entre sí, de manera significativa, en sus porcentajes medios de errores con daño por paciente.

Tabla 86. Comparaciones por pares mediante *la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1*

Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Intervención-Reversión	-4,233	6,672	-,635	,526	1,000
Intervención-Preintervención	22,217	6,672	3,330	,001	,003
Reversión-Preintervención	17,983	6,672	2,696	,007	,021

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.3.3.3 Análisis paramétricos y no paramétricos para muestras independientes de la variable porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización (sin ajustar).

Una vez realizado el análisis sobre la serie ajustada (variable *valor pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1*), se repitió de nuevo el mismo análisis pero sobre la serie sin ajustar (variable *porcentaje de errores con daño*) con la finalidad de comprobar si el ajuste de los datos modificaba los resultados que se hubieran obtenido con los datos brutos (sin ajustar).

Para comparar si las medias de la *porcentaje de errores con daño potencial* según los grupos definidos por la variable *Periodo de estudio* diferían entre sí se utilizó el análisis de la varianza (ANOVA) de una vía, que contrasta la hipótesis nula de que todas las poblaciones de las que proceden los grupos tienen medias idénticas.

Previamente se comprobaron las condiciones de aplicación del ANOVA (y como no se pudieron asumir los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas poblacionales (*prueba de Levene* con $p < 0,001$) se utilizaron los *estadísticos de Brown-Forsythe y de Welch* (Tabla 87: *Pruebas robustas de igualdad de medias*) que representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, y que nos llevaron a rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias ($p < 0,001$), y concluir que el porcentaje medio de errores con daño potencial por paciente al alta no es el mismo en los tres periodos de tiempo estudiados.

Tabla 87. Pruebas robustas de igualdad de las medias

Porcentaje_ ERRORES CON DAÑO				
	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	7,535	2	52,800	,001
Brown-Forsythe	8,791	2	64,577	,000

a. Distribuidos en F asintóticamente.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores con daño por paciente, se utilizaron los contrastes denominados comparaciones múltiples *post-hoc* o *a posteriori*, y en concreto el método de *Games-Howell* (Tabla 88). Los valores p asociados a cada comparación indican que el porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente durante el periodo de

intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, pero la diferencia entre los porcentajes medio de errores con daño potencial por paciente entre los grupos preintervención y reversión no era estadísticamente significativa ($p= 0,028$).

Tabla 88. Comparaciones múltiples post-hoc con el método Games-Howell de la variable *porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización*, según periodo de estudio

(I) Periodo_Estudio	(J) Periodo_Estudio	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Preintervención	Intervención	16,20714	4,17016	,001	6,0591	26,3552
	Reversión	12,28718	4,63634	,028	1,1000	23,4744
Intervención	Reversión	-3,91996	3,14918	,433	-11,5288	3,6889

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Además, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis *Wallis* (ver *Tabla 89*) para confirmar que existían estas diferencias estadísticamente significativa de porcentajes medios de errores con daño potencial por paciente entre los distintos periodos del estudio, dado que el tamaño de la muestra no era grande (todos los grupos definidos por la variable periodo de estudio tienen 30 observaciones), y que no se pudo asumir normalidad e igualdad de varianzas poblacionales.

Tabla 89. Prueba test de Kruskal-Wallis *porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización*

N total	90
Probar estadística	13,666
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (prueba de dos caras)	,001

Mediante este *test de Kruskal-Wallis*, que se considera el sustituto no paramétrico del ANOVA, se comprobó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los tres periodos del estudio, respecto a los porcentajes medios de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente.

1. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Para saber qué periodos del estudio diferían entre sí en sus porcentajes medios de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente, se utilizaron comparaciones por pares mediante *la prueba de Mann-Whitney* para dos muestras independientes acompañada de la *corrección de Bonferroni* para controlar la tasa de error.

Resultados

En la *Tabla 90* se observa que el porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente durante el periodo de intervención difería de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y estos dos grupos (preintervención y reversión) no diferían entre sí, de manera significativa, en sus porcentajes medios de errores con daño potencial por paciente.

Tabla 90. Comparaciones por pares mediante la prueba de Mann-Whitney pronosticado porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización modelo1

Cada nodo muestra el rango de media de muestras de Periodo de estudio.

Muestra1-Muestra2	Prueba estadística	Error típico	Desv. Prueba estadística	Sig.	Sig. ady.
Intervención-Reversión	-4,500	6,672	-,675	,500	1,000
Intervención-Preintervención	23,250	6,672	3,485	,000	,001
Reversión-Preintervención	18,750	6,672	2,810	,005	,015

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas.
Se muestran las significancias asintóticas (pruebas de 2 caras). El nivel de significancia es ,05.

4.3.3.3.4 Resumen

Teniendo presentes que el objetivo central de esta investigación mediante diseño de series temporales, más que predecir el comportamiento de la variable principal del estudio (cambios en el *porcentaje medio de errores con daño potencial o que requieren monitorización por paciente entre las fases preintervención e intervención*), era eliminar la dependencia serial que afecta a los estadísticos tradicionales que se utilizan para evaluar el impacto de una intervención, creemos que el modelo que mejor corrige la autocorrelación de las observaciones es el **modelo ARIMA (1,0,0)**. Las pruebas paramétricas y no paramétricas aplicadas a la variable *valor pronosticado del porcentaje de errores con daño potencial o que requieren monitorización* indican que **ha habido una disminución estadísticamente significativa en el porcentaje promedio de errores con daño potencial o que requieren monitorización al alta durante el periodo de intervención respecto a los otros dos periodos.**

4.4. Análisis de los factores asociados a las discrepancias y los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria en un Servicio de Cirugía General.

Para analizar las relaciones de la variable dependiente con cada una de las variables independientes, tomadas “una a una”, se empleó un análisis de Regresión Logística Simple (o univariante), introduciendo cada vez en el modelo una de las variables independientes o de control (“covariables”). El método de contraste (Indicador) señalaba la presencia o ausencia de la pertenencia a una categoría. La categoría de referencia se representaba en la matriz de contraste como una fila de ceros. Cuando la variable independiente tenía una significación estadística ($p < 0,05$) asociada al estadístico de Wald dicha variable se incorporaba a la ecuación de regresión.

En las *Tablas 91, 92 y 93* se presenta un resumen de los datos anteriores para cada variable analizada que comprende: el coeficiente B y su error estándar, el test de Wald (este estadístico sigue una ji cuadrado) con $k-1$ grados de libertad siendo k el número de categorías de la variable, su significación estadística, el $\exp(B)$ que coincide con la odds ratio (OR) que es el estimador más habitual de asociación entre variables y, por último, intervalo de confianza para la OR.

Cuando la OR era inferior a la unidad se interpretó como que el fenómeno de desenlace (la asociación a la presencia de discrepancias) era menos frecuente en esa categoría de la variable respecto a la categoría de referencia, es decir, que esa categoría con una OR menor de 1 era un *factor de riesgo asociado* a presencia de discrepancias menos importante que la categoría de referencia.

4.4.1. Factores asociados con las discrepancias en la medicación.

4.4.1.1. Periodos sin intervención.

No se pudo analizar las relaciones de la variable dependiente *Discrepancias en la medicación al alta* con cada una de las variables independientes y calcular el riesgo asociado, debido a que la variable dependiente "*Discrepancias dicotomizadas (Si/No)*" tenía un porcentaje de discrepancias por paciente en el periodo de preintervención del 98%, existiendo, por tanto, un número insuficiente de casos sin discrepancias como para poder realizar los cálculos estadísticos necesarios para obtener ORs.

4.4.1.2. Periodo con intervención.

Como se describe en la *Tabla 91*, en el análisis de regresión logística simple de factores asociados con las discrepancias para las variables en el periodo con intervención, se encontró que el factor de riesgo más importante asociado a las discrepancias fue la variable ***Edad de pacientes*** en el que tener **hasta 65 años** se asoció a un riesgo 10,182 veces mayor de discrepancia (IC el 95%: 2,206 a 46,985) que tener más de 80 años. Del mismo modo, pertenecer al rango de edad entre 66 y 80 años se asoció a un riesgo 5,636 veces mayor de discrepancias que los pacientes que tenían más de 80 años (IC del 95%: 1,200 a 26,482).

El segundo factor de riesgo más importante fue ***Ectópico (estancia fuera del servicio)***, asociándose ésta a tener 8,818 veces más riesgo de tener una discrepancia de conciliación cuando el paciente se encontraba ingresado fuera del Servicio de Cirugía (IC del 95%: 0,515 a 151,093) que los informes de alta realizados a pacientes con estancia dentro del Servicio.

Tabla 91. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con las discrepancias en los periodos con intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Edad de pacientes	Mayor de 80 años						1		
	Hasta 65 años	2,321	,780	8,846	1	,003	10,182	2,206	46,985
	De 66 a 80 años	1,729	,789	4,799	1	,028	5,636	1,200	26,482
Sexo	Mujer						1		
	Hombre	,611	,645	,899	1	,343	1,843	,521	6,524
Pluripatología	Más de 2 patologías crónicas						1		
	Menos de 2 patologías crónicas	,427	,810	,278	1	,598	1,533	,313	7,507
Enfermedad Renal Crónica (ERC)	Sí						1		
	No	1,057	1,198	,779	1	,377	2,879	,275	30,116
Enfermedad Renal Oculta (ERO)	Sí						1		
	No	1,121	,882	1,615	1	,204	3,067	,545	17,268
Polimedicación	Más de 5 medicamentos						1		
	Menos de 5 medicamentos	,027	,706	,001	1	,969	1,027	,258	4,097
Fuente de información (bolsa o informe)	Sí						1		
	No	,536	,721	,552	1	,457	1,708	,416	7,013
Demora de la entrevista	No						1		
	Sí	,251	,622	,163	1	,686	1,286	,380	4,354
Tipo de ingreso	Urgente						1		
	Programado	1,731	,700	6,122	1	,013	5,647	1,433	22,251
Ectópico (estancia fuera del servicio)	Sí						1		
	No	2,177	1,450	2,255	1	,133	8,818	,515	151,093
Día	Jueves a domingo						1		
	Lunes a miércoles	,447	,645	,480	1	,488	1,564	,441	5,539
Día-fin de semana	Lunes a viernes						1		
	Sábado a domingo	,310	,813	,146	1	,703	1,364	,277	6,707
Facultativo Especialista de Área (FEA)	Más de FEAs						1		
	Hasta 2 FEAs	,328	,701	,219	1	,640	1,388	,351	5,486

Resultados

Tabla 91. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con las discrepancias en los periodos con intervención. (Continuación)

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Residentes	No						1		
	Sí	,007	,620	,000	1	,991	1,007	,299	3,397
Categoría del Médico	Jefe de Sección						1		
	FEA	,381	,686	,309	1	,578	1,464	,382	5,619
	MIR	19,950	6129,373	,000	1	,997	---	,000	.
Edad del Médico	Hasta 45 años						1		
	Mayor de 45 años	,069	,731	,009	1	,925	1,071	,256	4,490
Estancia	Mayor de 5 días						1		
	Hasta 5 días	,867	,618	1,965	1	,161	2,379	,708	7,994
Ingresos	Más de 5 diarios						1		
	Hasta 5 diarios	,750	,621	1,461	1	,227	2,118	,627	7,151
Altas diarias	Más de 6 altas/día						1		
	Hasta 6 altas/día	,583	,620	,883	1	,347	1,791	,531	6,035
Índice de Ocupación	Más del 80%						1		
	Hasta el 80%	,322	,646	,248	1	,619	1,379	,389	4,892
Procedencia	Urgencias						1		
	Domicilio	1,721	,711	5,855	1	,016	5,591	1,387	22,542
	Traslado Interno	-,661	1,287	,264	1	,607	,516	,041	6,435
	Otro Hospital								

El tercer factor de riesgo asociado con las discrepancias en el periodo con intervención resultó ser la variable **tipo de ingreso** en su categoría *Programado* que se asoció a un riesgo 5,647 veces mayor de discrepancias (IC el 95%: 1,433 a 22,251) que cuando el ingreso era urgente.

Como se puede observar en la *Tabla 91*, se encontró que el cuarto factor de riesgo asociado a discrepancias fue **procedencia**, donde tomando como referencia un ingreso procedente de urgencias, se halló que cuando el paciente ingresaba procedente de su domicilio se asociaba a un riesgo 5,591 veces más *riesgo de discrepancias* en el proceso de conciliación de la medicación (IC del 95%: 1,387 a 22,542). Respecto al resto de procedencias de los pacientes, se asoció un riesgo de 0,516 de veces mayor cuando es un traslado interno del propio hospital en comparación al paciente procedente de urgencias.

Por último, hay que mencionar que se apreció una asociación como factor de riesgo estadísticamente significativo en las variables o categorías **tipo de ingreso, grupos etarios y procedencia**.

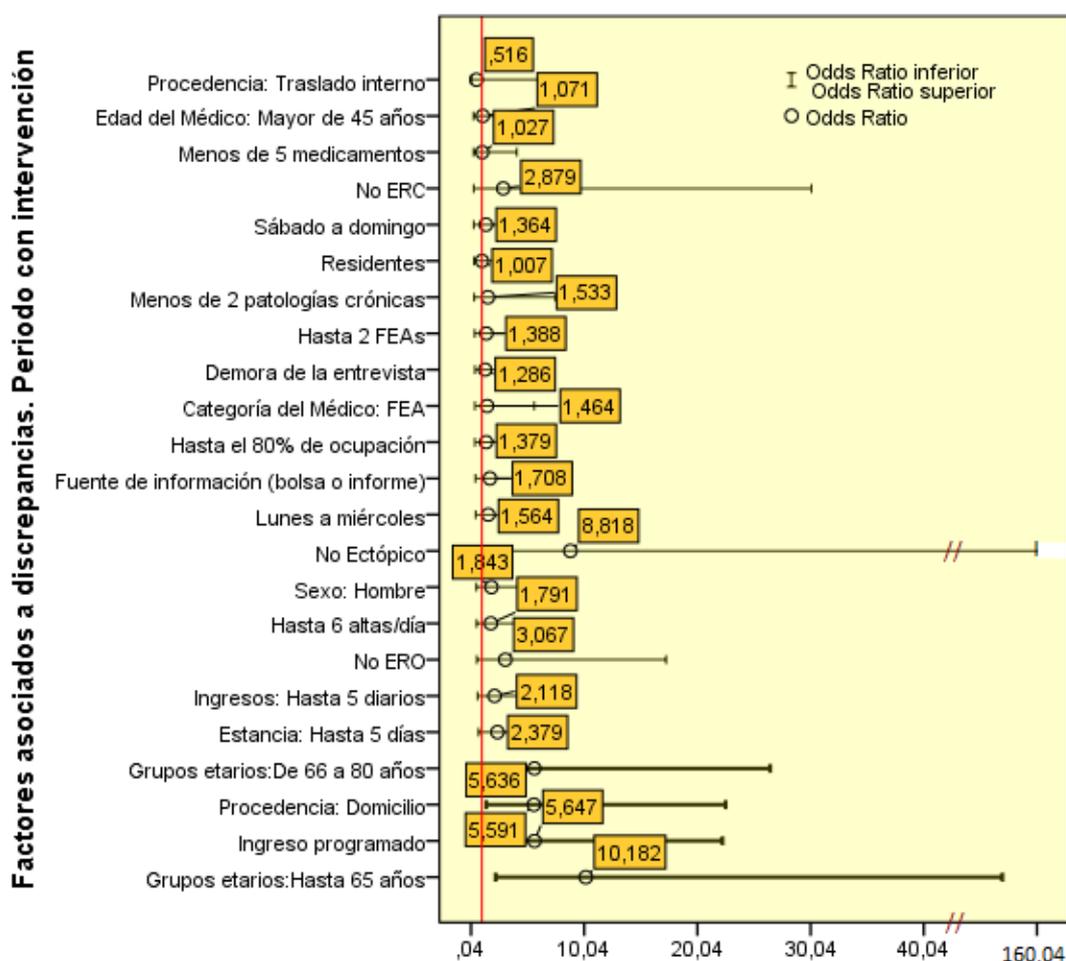


Figura 54. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a discrepancias en periodo con intervención.

4.4.2. Factores asociados con los errores de conciliación en la medicación al alta hospitalaria

4.4.2.1. Periodos sin intervención.

En este periodo no se han encontrado factores de riesgo de conciliación que resulten ser estadísticamente significativos. Como se describe en la *Tabla 92*, en el análisis de regresión logística simple de factores asociados con los errores de conciliación, valorando los periodos sin intervención del estudio, se encontró que el factor de riesgo más importante asociado a los errores de conciliación resultó **Edad de pacientes** en el que tener **de 66 a 80 años** se asoció a un riesgo 5,920 veces mayor de error (IC el 95%: 0,514 a 68,118) que el resto de grupos de edad. Del mismo modo, pertenecer al rango de edad hasta 65 años se asoció a un riesgo 1,246 veces mayor de errores de conciliación en los procesos sin intervención que los pacientes que tenían más de 80 años (IC del 95%: 0,244 a 6,361).

El segundo factor más importante de presentar errores de conciliación en los informes de alta hospitalaria fue **Categoría del médico**, en el cual tomado como referencia la categoría FEA, se asocia un factor de riesgo 3,381 veces mayor a que el informe de alta fuera realizado por un MIR (IC del 95%: 0,683 a 16,736) y 2,784 si era realizado por un Jefe de Sección (IC del 95%: 0,330 a 23,465)

En tercer lugar, figura como factor de riesgo asociados con los errores en el proceso de conciliación la categoría de la variable **polimedicación**, y tomando como referencia la categoría menos de 5 medicamentos, se obtuvo que la categoría más de 5 medicamentos tenía asociado un riesgo 3,157 veces mayor (IC el 95%: 0,862 a 11,561) de errores con daño en la conciliación.

Tabla 92. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con errores de conciliación en los periodos sin intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Edad de pacientes	Mayor de 80 años						1		
	Hasta 65 años	,220	,832	,070	1	,792	1,246	,244	6,361
	De 66 a 80 años	1,778	1,246	2,036	1	,154	5,920	,514	68,118
Sexo	Hombre						1		
	Mujer	,598	,660	,821	1	,365	1,819	,499	6,637
Pluripatología	Menos de 2 patologías crónicas						1		
	Más de 2 patologías crónicas	,582	,712	,667	1	,414	1,789	,443	7,226
Polimedicación	Menos de 5 medicamentos						1		
	Más de 5 medicamentos	1,150	,662	3,012	1	,083	3,157	,862	11,561
Fuente de información (bolsa o informe)	No						1		
	Sí	1,047	1,067	,963	1	,326	2,848	,352	23,034
Demora de la entrevista	Sí						1		
	No	,490	,648	,572	1	,449	1,633	,458	5,819
Tipo de ingreso	Urgente						1		
	Programado	,105	,661	,025	1	,873	1,111	,304	4,060
Día	Lunes a miércoles						1		
	Jueves a domingo	,116	,648	,032	1	,858	1,122	,315	3,993
Facultativo Especialista de Área (FEA)	Más de 2 FEAs						1		
	Hasta 2 FEAs	,231	,662	,121	1	,728	1,259	,344	4,607
Residentes	No						1		
	Sí	,620	,804	,594	1	,441	1,859	,384	8,997
Categoría del Médico	FEA						1		
	MIR	1,218	,816	2,228	1	,136	3,381	,683	16,736
	Jefe de Sección	1,024	1,088	,886	1	,346	2,784	,330	23,465

Resultados

Tabla 92. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con errores de conciliación en los periodos sin intervención (Continuación).

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Edad del Médico	Hasta 45 años						1		
	Mayor de 45 años	1,003	,674	2,215	1	,137	2,727	,728	10,221
Estancia	Mayor de 5 días						1		
	Hasta 5 días	,405	,663	,374	1	,541	1,500	,409	5,498
Ingresos	Hasta 5 diarios						1		
	Más de 5 diarios	,329	,660	,248	1	,619	1,389	,381	5,066
Altas diarias	Hasta 6 altas/día						1		
	Más de 6 altas/día	,540	,660	,670	1	,413	1,716	,471	6,262
Índice de Ocupación	Hasta el 80%						1		
	Más del 80%	,115	,661	,030	1	,862	1,122	,307	4,094
Procedencia	Urgencias						1		
	Consultas, traslados y Domicilio	,273	,662	,170	1	,680	1,314	,359	4,810

Otro factor asociado a los errores de conciliación fue la variable **fuerza de información (bolsa o informe)**, estando asociado un riesgo 2,848 veces mayor si figuraba otra fuente de información además de la entrevista con el paciente (IC del 95%: 0,352 a 23,034) respecto a los que no tenían más fuentes de información.

Del mismo modo se asoció la variable **edad del médico** a un riesgo 2,727 veces mayor si el médico que realizaba el informe de alta tenía más de 45 años (IC del 95%: 0,728 a 10,221) que si el médico tenía 45 años o menos.

Otros factores de riesgo asociados con los errores de conciliación fueron las variables: **residentes** (estando asociado un riesgo de 1,859 veces mayor cuando el día que

se realizó el informe había un médico en formación en el pase de visita, respecto de que no lo hubiera), **sexo** (estando asociado un riesgo 1,819 veces mayor si el paciente era un hombre) **y pluripatología** (estando asociado un riesgo 1,789 veces mayor si el paciente tenía más de 2 patologías crónicas).

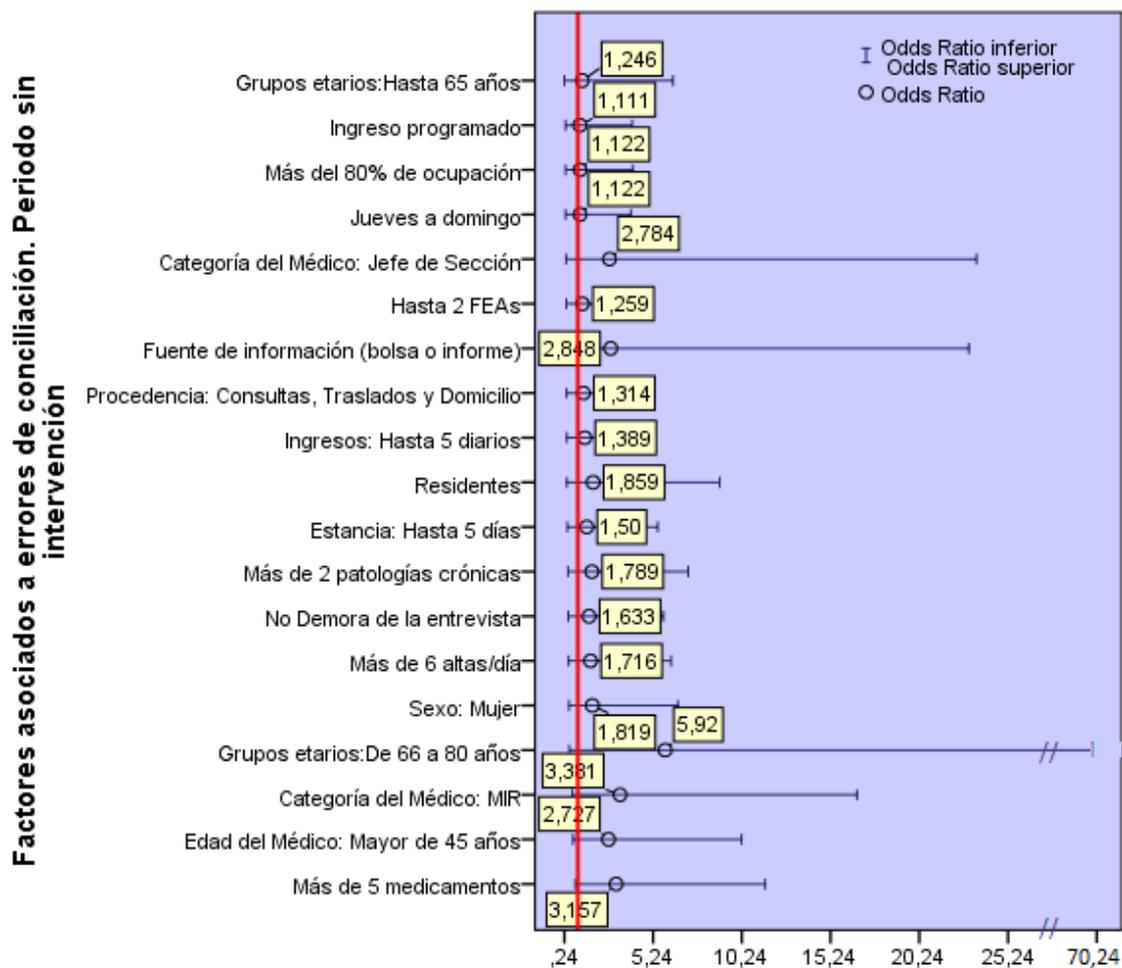


Figura 55. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a errores de conciliación en periodos sin intervención.

4.4.2.2. Periodo con intervención.

Como se describe en la *Tabla 93*, en el análisis de regresión logística simple de factores asociados con los errores de conciliación en el periodo con intervención, se encontró que el factor de riesgo más importante asociado a los errores de conciliación fue la variable **ingresos**, llevando asociado un riesgo 4,232 veces mayor de errores de conciliación en el informe de alta cuando el día de la realización de dicho informe de alta habían sido realizados hasta 5 ingresos (IC el 95%: 1,887 a 9,490) respecto al día que se realizaban menos de 5 ingresos.

El segundo factor de riesgo asociado con errores en el proceso de conciliación fue la categoría de la variable **FEAs** asociándose un riesgo 2,965 veces mayor cuando el día que se emitía el informe de alta había dos o menos facultativos adjuntos (IC del 95%: 1,248 a 7,043) respecto de los días en que la presencia de estos en el pase de visita era superior a dos.

El tercer factor asociado más importante a los errores de conciliación fue la variable **procedencia**, donde tomando como referencia un ingreso procedente de urgencias, se obtuvo que cuando el paciente ingresaba desde consultas, traslados o domicilio de los pacientes, se asociaba a un riesgo 2,910 veces más riesgo de errores en el proceso de conciliación de la medicación (IC del 95%: 1,293 a 6,548).

Otros factores de riesgo asociados con los errores de conciliación fueron las variables: **tipo de ingreso** (estando asociado un riesgo 2,835 veces mayor si el ingreso era programado respecto de ser urgente), **grupos etarios** (estando asociado un riesgo de 2,327 veces mayor en los pacientes que tenía hasta 65 años y 2,322 en los pacientes que tenían entre 66 y 80 años respecto de los pacientes mayores de 80 años), **y el índice de ocupación** (estando asociado un riesgo 2,100 veces mayor si el índice de ocupación era hasta un 80%).

Tabla 93. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con los errores de conciliación en el periodo con intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Edad de pacientes	Mayor de 80 años						1		
	Hasta 65 años	,845	,571	2,186	1	,139	2,327	,759	7,129
	De 66 a 80 años	,843	,614	1,884	1	,170	2,322	,697	7,735
Sexo	Hombre						1		
	Mujer	,131	,383	,116	1	,733	1,140	,538	2,415
Pluripatología	Más de 2 patologías crónicas						1		
	Menos de 2 patologías crónicas	,824	,481	2,943	1	,086	2,280	,889	5,849
ERO	Sí						1		
	No	,668	,757	,779	1	,377	1,950	,442	8,597
Polimedicación	Menos de 5 medicamentos						1		
	Más de 5 medicamentos	,533	,442	1,453	1	,228	1,704	,716	4,051
Alergia en informe de alta	Sí consta						1		
	No consta	,693	1,118	,384	1	,535	2,000	,224	17,894
Alergia estudiada	Sí						1		
	No	,619	1,490	,173	1	,678	1,857	,100	34,439
Fuente de información (bolsa o informe)	Sí						1		
	No	,005	,505	,000	1	,993	1,005	,373	2,704
Demora de la entrevista	No						1		
	Sí	,172	,397	,187	1	,665	1,187	,545	2,585
Tipo de ingreso	Urgente						1		
	Programado	1,042	,404	6,648	1	,010	2,835	1,284	6,260
Día	Lunes a miércoles						1		
	Jueves a domingo	,719	,392	3,369	1	,066	2,052	,952	4,421
FEAs	Más de 2 FEAs						1		
	Hasta 2 FEAs	1,087	,441	6,060	1	,014	2,965	1,248	7,043
Residentes	Sí						1		
	No	,338	,388	,760	1	,383	1,403	,656	3,001

Resultados

Tabla 93. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con los errores de conciliación en el periodo con intervención (Continuación).

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Categoría del Médico	Jefe de Sección						1		
	FEA	,182	,554	,108	1	,742	1,200	,405	3,553
	MIR	,648	,568	1,303	1	,254	1,912	,628	5,817
Edad del Médico	Hasta 45 años						1		
	Mayor de 45 años	,344	,457	,567	1	,451	1,411	,576	3,458
Estancia	Hasta 5 días						1		
	Más de 5 días	,244	,410	,355	1	,551	1,277	,572	2,852
Ingresos	Más de 5 diarios						1		
	Hasta 5 diarios	1,443	,412	12,256	1	,000	4,232	1,887	9,490
Altas diarias	Más de 6 altas/día						1		
	Hasta 6 altas/día	,053	,384	,019	1	,889	1,055	,497	2,237
Índice de Ocupación	Más del 80%						1		
	Hasta el 80%	,742	,399	3,455	1	,063	2,100	,960	4,592
Procedencia	Urgencias						1		
	Consultas, Tralados y Domicilio	1,068	,414	6,665	1	,010	2,910	1,293	6,548

Por último, hay que mencionar que se apreció una asociación como factor de riesgo estadísticamente significativo en las variables o categorías **tipo de ingreso, FEAs, ingresos y procedencia**.

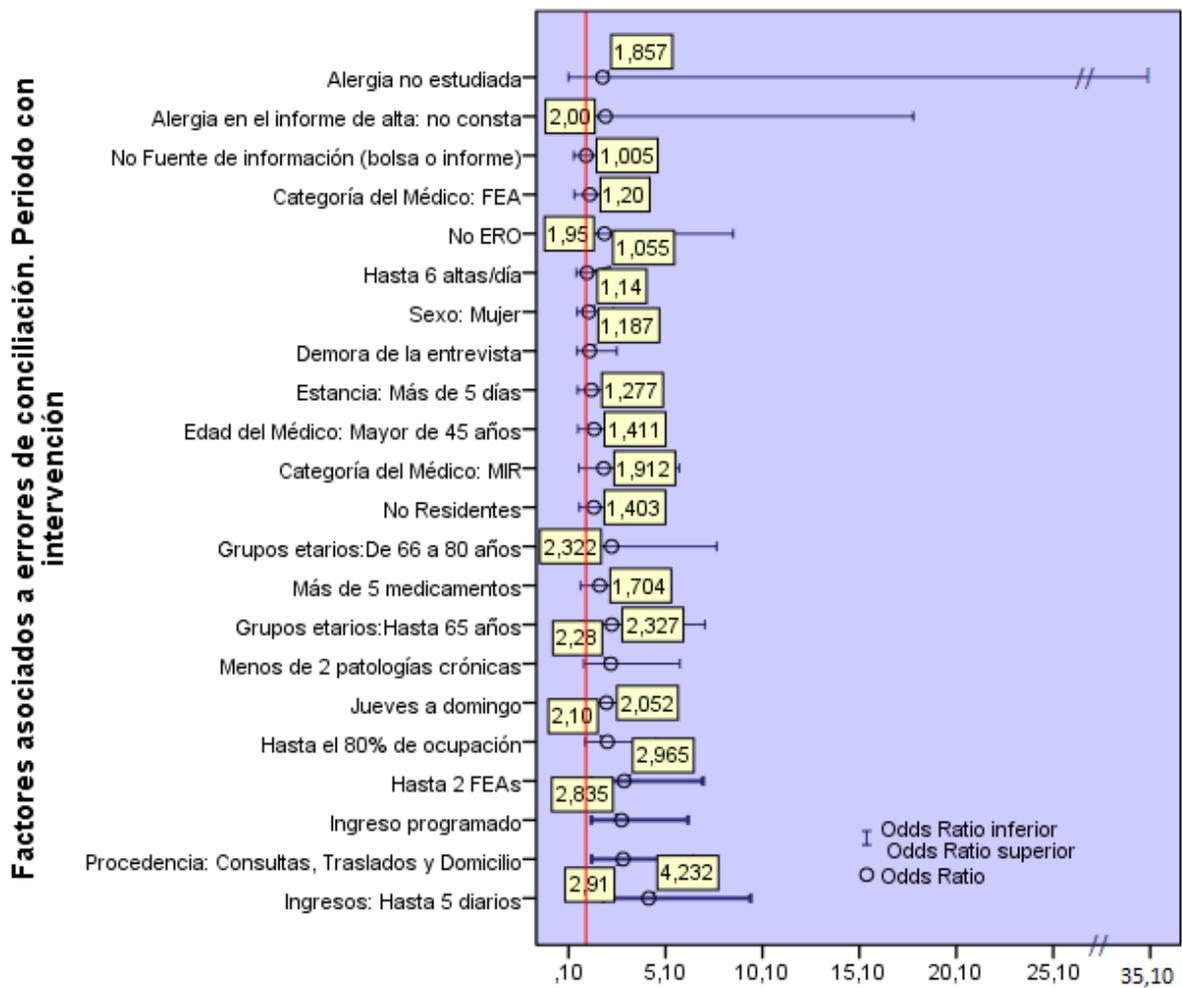


Figura 56. Gráfico Odds Ratio Factores asociado a errores de conciliación en periodo con intervención.

4.4.3. Factores asociados con los errores con daño potencial o que requiere monitorización.

4.4.3.1. Periodos sin intervención.

Como se describe en la *Tabla 94*, en el análisis de regresión logística simple de factores asociados con los errores con daño en el proceso de conciliación durante los periodos sin intervención pertenecientes al estudio, se encontró que el factor de riesgo más importante asociado a los errores con daño potencial fue la variable **Adherencia a Tratamiento Test Morisky**, que se asoció tener una mala adherencia al tratamiento a un riesgo 3,733 veces mayor de tener un error con daño (IC del 95%: 0,938 a 14,855) respecto de los pacientes que tenían una buena adherencia al tratamiento domiciliario.

El segundo factor más importante de riesgo de presentar errores con daño resultó la variable **edad del paciente** en el que tener **hasta 65 años** se asoció a un riesgo 3,156 veces mayor de error con daño (IC el 95%: 1,187 a 8,389) que el resto de grupos de edad. Del mismo modo, pertenecer al rango de edad entre 66 y 80 años se asoció a un riesgo 1,857 veces mayor de error con daño que los pacientes que tenían más de 80 años (IC del 95%: 0,667 a 5,173).

En tercer lugar, figura como factor de riesgo asociado a los errores con daño la variable **ERO (Enfermedad Renal Oculta)**. Se encontró que los pacientes que no presentaban ERO tenían 3,085 veces más riesgo de tener errores con daño (IC del 95%: 0,852 a 11,164) que los pacientes que la presentaban.

Tabla 94. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con errores con daño en los periodos sin intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Edad de pacientes	Mayor de 80 años						1		
	Hasta 65 años	1,149	,499	5,307	1	,021	3,156	1,187	8,389
	De 66 a 80 años	,619	,523	1,403	1	,236	1,857	,667	5,173
Sexo	Mujer						1		
	Hombre	,007	,278	,001	1	,980	1,007	,585	1,735
Pluripatología	Menos de 2 patologías crónicas						1		
	Más de 2 patologías crónicas	,029	,348	,007	1	,934	1,029	,520	2,037
ERC	No	,592	,546	1,176	1	,278	1,807	,620	5,263
	Sí						1		
ERO	No	1,126	,656	2,947	1	,086	3,085	,852	11,164
	Sí						1		
Polimedicación	Menos de 5 medicamentos						1		
	Más de 5 medicamentos	,098	,294	,110	1	,740	1,103	,620	1,962
Adherencia a Tratamiento Test Morisky	Mala Adherencia	1,317	,705	3,495	1	,062	3,733	,938	14,855
	Buena Adherencia						1		
Alergia en informe de alta	Sí consta	,243	,820	,088	1	,767	1,275	,256	6,361
	No Consta						1		
Alergia estudiada	No						1		
	Sí	,134	,681	,038	1	,845	1,143	,301	4,345
Fuente de información (bolsa o informe)	No	,038	,327	,013	1	,908	1,038	,547	1,973
	Sí						1		
Demora de la entrevista	Sí						1		
	No	,453	,290	2,449	1	,118	1,573	,892	2,775

Tabla 94. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con errores con daño en los periodos sin intervención (Continuación).

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Tipo de ingreso	Urgente						1		
	Programado	,647	,295	4,805	1	,028	1,910	1,071	3,407
Ectópico (estancia fuera del servicio)	Sí						1		
	No	,288	1,233	,054	1	,815	1,333	,119	14,933
Día	Lunes a miércoles						1		
	Jueves a domingo	,551	,281	3,847	1	,050	1,735	1,000	3,009
FEAs	Hasta 2 FEAs	,028	,290	,009	1	,924	1,028	,582	1,817
	Más de 2 FEAs						1		
Residentes	Sí	,165	,297	,309	1	,578	1,179	,659	2,111
	No						1		
Categoría del Médico	Jefe de Sección	,107	,403	,071	1	,790	1,113	,505	2,454
	FEA	,038	,304	,016	1	,899	1,039	,573	1,884
	MIR						1		
Edad del Médico	Mayor de 45 años	1,126	,453	6,176	1	,013	3,084	1,269	7,495
	Hasta 45 años						1		
Estancia	Mayor de 5 días						1		
	Hasta 5 días	,469	,307	2,335	1	,127	1,599	,876	2,919
Ingresos	Más de 5 diarios						1		
	Hasta 5 diarios	,425	,279	2,313	1	,128	1,529	,885	2,643
Altas diarias	Más de 6 altas/día						1		
	Hasta 6 altas/día	,069	,277	,061	1	,804	1,071	,622	1,843
Índice de Ocupación	Más del 80%						1		
	Hasta el 80%	,009	,280	,001	1	,974	1,009	,583	1,746
Procedencia	Urgencias						1		
	Consultas, Traslados y Domicilio	,665	,305	4,771	1	,029	1,945	1,071	3,532

El cuarto factor de riesgo asociado fue **edad del médico**, presentando un riesgo 3,084 veces mayor de tener un error con daño los pacientes que eran dados de alta por médicos cuya edad era mayor de 45 años (IC del 95%: 1,269 a 7,495) respecto a los pacientes que eran dados de alta por médicos con una edad inferior.

Otro factor de riesgo asociado a presentar un error con daño fue el **tipo de ingreso** en su categoría *Programado* que se asoció a un riesgo 1,910 veces mayor de error con daño (IC el 95%: 1,071 a 3,407) que cuando el ingreso era urgente.

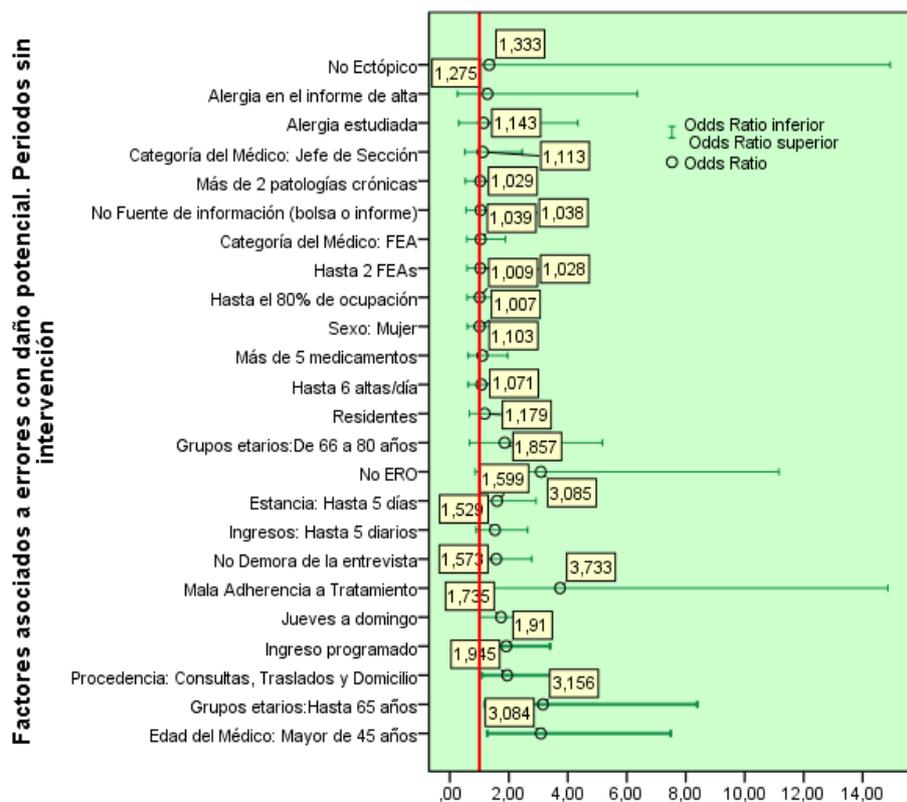


Figura 57. Gráfico Odds Ratio Factores asociados a errores con daño potencial o que requieren monitorización en periodos sin intervención.

Otros factores de riesgo asociados con las discrepancias de conciliación fueron las variables: **procedencia** (estando asociado un riesgo de 1,945 veces mayor cuando el paciente procedía de su domicilio, consultas o traslado respecto de los pacientes que ingresaban por urgencias), **Día** (estando a asociado un riesgo 1,735 veces mayor si el informe de alta hospitalaria se realizaba de jueves a domingo) **y estancia** (estando a asociado un riesgo 1,599 veces mayor si el día que se realizaba el informe de alta hospitalaria había hasta 5 ingresos en el Servicio).

En resumen, hay que mencionar que se apreció una asociación estadísticamente significativa en las variables o categorías **grupos etarios hasta 65 años, edad del médico mayor de 45 años, procedencia consultas, traslado o domicilio y tipo de ingreso programado.**

4.4.3.2. Periodo con intervención.

Tabla 95. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con los errores con daño en el periodo con intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Edad de pacientes	Mayor de 80 años						1		
	Hasta 65 años	,190	,642	,088	1	,767	1,209	,343	4,259
	De 66 a 80 años	,303	,685	,196	1	,658	1,354	,354	5,180
Sexo	Hombre						1		
	Mujer	,355	,435	,669	1	,413	1,427	,609	3,345
Pluripatología	Más de 2 patologías crónicas						1		
	Menos de 2 patologías crónicas	,539	,487	1,227	1	,268	1,714	,660	4,450
ERO	No	,127	,846	,022	1	,881	1,135	,216	5,960
	Sí						1		
Polimedicación	Más de 5 medicamentos						1		
	Menos de 5 medicamentos	,319	,477	,447	1	,504	1,376	,540	3,506
Fuente de información (bolsa o informe)	No	,059	,571	,011	1	,918	1,061	,346	3,251
	Sí						1		
Demora de la entrevista	Sí						1		
	No	,018	,445	,002	1	,968	1,018	,426	2,433
Tipo de ingreso	Urgente						1		
	Programado	,760	,470	2,613	1	,106	2,139	,851	5,377
Día	Lunes a miércoles						1		
	Jueves a domingo	,346	,441	,616	1	,432	1,413	,596	3,351
FEAs	Hasta 2 FEAs	,965	,448	4,643	1	,031	2,625	1,091	6,315
	Más de 2 FEAs						1		
Residentes	No	,295	,441	,449	1	,503	1,343	,566	3,188
	Sí						1		

Tabla 95. Análisis de regresión logística univariante de factores asociados con los errores con daño o que requiere monitorización en el periodo con intervención (Continuación).

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Categoría del Médico	MIR	,304	,661	,211	1	,646	1,345	,371	4,950
	FEA	,336	,649	,269	1	,604	1,400	,392	4,997
	Jefe de Sección						1		
Edad del Médico	Hasta 45 años	,062	,501	,015	1	,902	1,064	,398	2,840
	Más 45 años						1		
Estancia	Hasta 5 días						1		
	Mayor de 5 días	,095	,456	,044	1	,835	1,100	,450	2,690
Ingresos	Más de 5 diarios						1		
	Hasta 5 diarios	,492	,448	1,210	1	,271	1,636	,680	3,936
Altas diarias	Hasta 6 altas/día						1		
	Más de 6 altas/día	,067	,429	,024	1	,876	1,069	,461	2,481
Índice de Ocupación	Más del 80%						1		
	Hasta el 80%	,377	,433	,760	1	,383	1,458	,624	3,406
Procedencia	Urgencias						1		
	Consultas, Traslados y Domicilio	,784	,488	2,579	1	,108	2,190	,841	5,704

Como se describe en la *Tabla 95*, en el análisis de regresión logística simple de factores asociados con los errores con daño para las variables en el periodo con intervención del estudio, se encontró que el factor de riesgo más importante asociado a los errores con daño potencial fue la variable **FEAs**, estando asociado un riesgo de 2,625 veces mayor cuando el día que se realizó el informe de alta había hasta 2 FEAs (IC del 95%; 1,091 a 6,315) respecto de que hubiera más de 2 FEAs en el pase de visita.

El segundo factor más importante de riesgo de presentar errores con daño resultó la variable **tipo de ingreso**, en la cual, los pacientes que tenían un ingreso **programado** se asoció a un riesgo 2,139 veces mayor de error con daño (IC el 95%: 0,851 a 5,377) que el paciente que ingresaba de manera urgente.

En tercer lugar, figura como factor de riesgo asociado a los errores con daño a la variable **Procedencia**. Se encontró que los pacientes que procedían de **consultas, traslado o su domicilio** tenían 2,190 veces más riesgo de tener errores con daño potencial o que requieren monitorización (IC del 95%: 0,852 a 11,164) que los pacientes que procedían de urgencias.

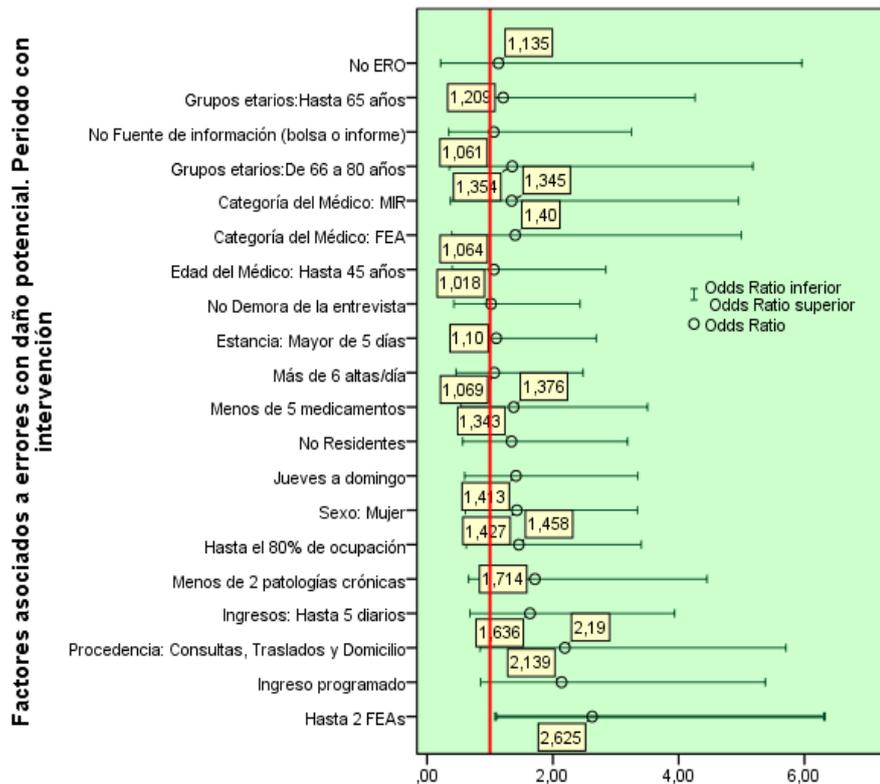


Figura 58. Gráfico Odds Ratio Factores asociados a errores con daño potencial o que requieren monitorización en periodo con intervención.

Otros factores de riesgo asociados con las discrepancias de conciliación fueron las variables: **pluripatología** (estando asociado un riesgo de 1,714 veces mayor cuando el paciente tenía menos de dos patologías respecto a que fuera pluripatológico) y la variable **ingresos** (asociándose un riesgo 1,636 veces mayor a los pacientes que eran dados de alta un día que se hubieran realizado hasta 6 ingresos respecto de aquellos en los que se hubieran realizado más ingresos).

En resumen, sólo se apreció una asociación, como factor de riesgo, estadísticamente significativo en la variable o categoría **hasta 2 FEAs** en el pase de visita el día que se realiza el informe de alta.

4.5. Predicción del riesgo de discrepancias, errores de conciliación y errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización de la medicación al alta hospitalaria, mediante un modelo de Regresión Logística Multivariante.

El objetivo era construir un modelo y obtener una ecuación con fines de predicción o cálculo del riesgo. En un análisis predictivo el mejor modelo es el que produce predicciones más fiables para una nueva observación, independientemente de que exista confusión o interacción entre variables independientes. Por tanto, no se ajustó ni controló la confusión, ni la interacción en la construcción del modelo predictivo.

La aplicación de la técnica de regresión logística multivariante fue precedida, en todos los casos, de una comprobación de los supuestos o condiciones de aplicación del modelo. Estos supuestos, básicamente, fueron: a) Tamaño muestral elevado. b) Variables independientes relevantes en la predicción de la variable dependiente. c) Variables predictoras categóricas. d) Ausencia de colinealidad entre las variables predictoras. e) Aditividad. g) Celdillas de "no cero", y h) Homocedasticidad.

4.5.1. Predicción del riesgo de discrepancias de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos “sin intervención” (preintervención y de reversión), mediante un modelo o ecuación de Regresión Logística Multivariante.

No se pudo construir un modelo y obtener una ecuación con fines de predicción o cálculo del riesgo, debido a que la variable dependiente “discrepancias dicotomizadas Si/No” tiene menos de dos valores no perdidos. Para la regresión logística, el valor dependiente debe asumir exactamente dos valores en los casos que se están procesando.

4.5.2. Predicción del riesgo de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos “sin intervención” (preintervención y de reversión), mediante un modelo o ecuación de Regresión Logística Multivariante.

- **Selección de las variables**

El número de variables que se seleccionaron para el modelo vino impuesto, fundamentalmente, por el tamaño muestral y por la existencia de un mínimo de valores en las categorías de riesgo de cada covariable introducida. A la hora de elegir las covariables se incluyeron no sólo aquellas que en el contraste univariante tenían significación estadística, sino también algunas que tenían algún sentido clínico o epidemiológico que justificaba su selección. Las siguientes variables independientes medidas en el estudio fueron incluidas en el modelo inicial:

Edad (tricotomizada),

Pluripatología,

Sexo,

Adherencia al tratamiento (Test Morisky),

Tipo de Ingreso,

Fuente de información (Bolsa o informe),

FEA (dicotomizado),

Día (dicotomizado),

Ectópico (estancia fuera del Servicio),

Residentes (dicotomizado),

Estancia (dicotomizada),

Ingresos (dicotomizados),

Altas (dicotomizadas),

Índice de ocupación (dicotomizado).

- **Método para la selección de variables**

Existen varios métodos para seleccionar la variable o variables que deben formar parte del modelo de final: la introducción forzosa, la selección por pasos y la selección por bloques.

Se eligió para la confección del modelo el procedimiento de selección automática “por pasos” hacia atrás (Backward), método de Razón de

Verosimilitudes (RV). El estadístico RV contrasta la hipótesis nula de que la variable eliminada tiene un coeficiente igual a 0. Los métodos hacia atrás parten del modelo saturado (modelo que incluye todas las variables seleccionadas por el usuario) y van excluyendo variables paso a paso hasta que no quedan variables no-significativas por excluir.

El proceso iterativo terminó en el décimo quinto paso (*Tabla 96*), con un modelo que era significativamente mejor que el modelo con todas las variables (véase como han ido disminuyendo los grados de libertad (gl) del contraste Ji-cuadrado de la Prueba Ómnibus sobre el modelo). La ecuación final de regresión finalizó con 1 variable más la constante).

Tabla 96. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

		Ji-cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	11,983	16	,745
	Bloque	11,983	16	,745
	Modelo	11,983	16	,745
Paso 15	Paso	-2,424	2	,298
	Bloque	3,083	1	,079
	Modelo	3,083	2	,214

El modelo final consta de una variable predictora, con significación estadística en el contraste de su coeficiente de regresión, siendo el resultado de la regresión logística predictiva, multivariante, el siguiente (*Tabla 97*):

Tabla 97. Análisis de regresión logística multivariante de factores asociados con los errores de conciliación en los periodos sin intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Polimedicación	No						1	(ref.)	(ref.)
	Sí	1,150	,662	3,012	1	,083	3,157	,862	11,561
Constante			2,413	,426	32,062	1	,000	2,413	11,167

n=218; χ^2 del modelo = 3,08, p = 0,214; prueba Hosmer-Lemeshow = ,000, p=; R² de Nagelkerke = 0,045;

Variables no incorporadas a la ecuación (p de incorporación $<0,05$; p de exclusión $>0,010$): Edad (tricotomizada), Pluripatología, Sexo, Adherencia al tratamiento (Test Morisky), Tipo de Ingreso, Fuente de información (Bolsa o informe), FEA (dicotomizado), Día (dicotomizado), Ectópico (estancia fuera del Servicio), Residentes (dicotomizado), Estancia (dicotomizada), Ingresos (dicotomizados), Altas (dicotomizadas), Índice de ocupación (dicotomizado).

- **Interpretación del modelo ajustado**

La *Tabla 97* muestra las estimaciones de los coeficientes y su significación. También incluye los intervalos de confianza al 95% para cada valor $\text{Exp}(B)$. Estos intervalos permiten contrastar la hipótesis nula de que la razón de ventajas u odd ratio (OR) vale 1 en la población: cuando el intervalo de confianza no incluye el valor 1, se puede rechazar esa hipótesis y concluir que la correspondiente variable independiente posee un efecto significativo. El estadístico de Wald contrasta la hipótesis de que un coeficiente aislado es distinto de 0, y sigue una distribución normal de media 0 y varianza 1. La obtención de significación indica que dicho coeficiente es diferente de 0 y merece la pena su conservación en el modelo.

Sobre los valores de OR obtenidos podemos comprobar que son similares a los calculados con la regresión logística simple (*Tabla 92*), aunque algo menores para casi todas las variables incluidas. Estos valores de OR están ajustados para cada variable y representan una estimación de su fuerza de asociación con la variable “*error de conciliación*” una vez ajustadas las comparaciones y controladas todas las otras variables incluidas en el modelo

- **Ajuste global del modelo: bondad de ajuste del modelo**

Para comprobar la adecuación del modelo para la predicción de la probabilidad de *Error de conciliación*, observamos la *Prueba χ^2 de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow*, en la *Tabla 98*, Si hay una elevada coincidencia entre observados y esperados (un buen ajuste), el test Ji-cuadrado no mostrará significación estadística. Como se aprecia en la *Tabla 98*, en el paso 15, el estadístico Ji-cuadrado toma el valor ,000 y no tiene asociado nivel crítico debido a que el modelo sólo incluye una variable. Por tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de distribuciones y, en consecuencia, se puede asumir que el modelo no se ajusta a los datos, es decir, no indica un buen ajuste del modelo a los datos del estudio.

Tabla 98. Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Ji-cuadrado	gl	Sig.
1	8,291	8	,406
15	,000	0	.

La *Tabla 99* contiene estadísticos de ajuste global del modelo para la primera y la última de las iteraciones del proceso de estimación. El estadístico utilizado para valorar la capacidad predictiva de las variables independientes en los modelos por pasos se basa en el cambio que va experimentando el valor del estadístico $-2LL$ (-2 log-likelihood ratio o menos dos veces el logaritmo de la razón de verosimilitud) en cada paso en relación con el valor de $-2LL$ en el modelo nulo. El concepto de verosimilitud hace referencia a la probabilidad de obtener una muestra como la obtenida cuando se asume que el valor verdadero de los parámetros es el estimado. Si el modelo se ajusta bien a los datos, la verosimilitud de los datos será grande y el valor de $-2LL$ será pequeño (cuando el modelo se ajusta perfectamente a los datos, la verosimilitud vale 1 y $-2LL$ vale 0).

Tabla 99. Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	69,189	,053	,172
15	78,089	,014	,045

En la *Tabla 99* junto con el estadístico $-2LL$, figuran otros dos estadísticos: la *R cuadrado de Cox y Snell* y la *R cuadrado de Nagelkerke*. La *R cuadrado de Cox y Snell* se basa en la comparación de la verosimilitud del modelo final con la del modelo inicial (el que sólo incluye la constante), presentando el inconveniente de que no alcanza la cota superior del 1. La *R cuadrado de Nagelkerke* consiste en una corrección del anterior para que dicha cota pueda ser alcanzada. En nuestro caso, el valor obtenido en el «Paso 15» para la *R cuadrado de Nagelkerke* es de 0,045, por lo que podría interpretarse que el modelo de regresión logística explica el comportamiento de la variable dependiente “*Error de conciliación*” en el 4,5%.

En resumen, la proporción de la variabilidad de la variable “*Error de conciliación*” que es explicado por este modelo **no es demasiado buena** (Tabla 99): entre un 1,4% (según el *R cuadrado de Cox y Snell*) y un 4,5% (según el *R cuadrado de Nagelkerke*), esto es, sigue existiendo un porcentaje importante de “influencia” sobre el hecho de tener un “*Error de conciliación*” que no depende de las variables analizadas e incluidas en el modelo.

- **Eficacia predictiva del modelo: clasificación de los casos (errores de conciliación).**

El programa SPSS de Regresión Logística analiza automáticamente, tras seleccionar las variables del modelo, cuál sería la clasificación de los individuos del estudio tras aplicar la ecuación obtenida, y crea una Tabla 2x2 con los valores pronosticados y los realmente observados. La *Tabla de clasificación* (Tabla 100), también denominada *matriz de confusión o matriz de clasificación correcta*, ofrece una tabla de 2x2 con los valores pronosticados y los realmente observados, es decir, una clasificación de los casos basada en el modelo de regresión logística. En la *Tabla 100* comprobamos que, con esta única variable predictora, el modelo tiene una capacidad de clasificar de forma global, correctamente, al 95,4% de los casos analizados, aunque clasifica “mejor” el error de conciliación “No” (99,6%) que el error de conciliación “Sí” (8,7%):

Tabla 100. Tabla de clasificación^a

Observado			Pronosticado		
			Error de conciliación		Porcentaje correcto
			No	Sí	
Paso 15	Error de conciliación	No	0	10	0
		Sí	0	208	100
Porcentaje global					95,4

a. El valor de corte es 0,50

Más concretamente, podemos apreciar cómo el modelo obtenido clasificaría correctamente a 208 (de los 208) “*Error de conciliación = Sí*”, por lo que su **sensibilidad** sería del **100%** (208/208); por el contrario clasifica correctamente a los que tienen un “*Error de conciliación = No*”, a 0 de los 10 “*Error de conciliación = No*” de nuestro estudio, por lo que la **especificidad** del modelo es del **0,0%** (0/10). Y de forma

global diríamos que ha clasificado correctamente al 95,4% de los errores de conciliación ([0+208]/218).

- **Ecuación o modelo predictivo de los errores de conciliación.**

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio sería “arriesgado” proponer un MODELO PREDICTIVO DE LOS ERRORES DE CONCILIACIÓN AL ALTA, aunque con carácter puramente académico hemos elaborado la ecuación de regresión logística siguiente:

$$\text{Logit (p)} = 2,413 + 1,150 * (\text{Polimedicación} = \text{Si})$$

Siendo $\text{Logit (p)} = \ln(p / (1-p)) = \ln(\text{odds})$ y donde $p = P(Y = 1)$, es la probabilidad predicha por el modelo de que un error de conciliación tenga la característica evaluada. En nuestro estudio correspondería a que sea un “*Error de conciliación= Sí*” ($Y=1$, puesto que el valor “1” se asigna en la base de datos a *Error de conciliación= Sí*). Transformando las probabilidades (p) a escala logística se obtienen las probabilidades pronosticadas por el modelo

$$\text{Probabilidad de } \textit{Error de conciliación (S)} = 1 / 1 + e^{-(2,413 + 1,150 * (\text{Polimedicación} = \text{Si}))}$$

En resumen, este modelo o ecuación presenta un ajuste adecuado que lleva a su aceptación, pero su eficacia predictiva es escasa.

- **Determinación del punto de corte óptimo**

Para intentar mejorar la eficacia predictiva del modelo procedimos a determinar el punto de corte óptimo (el que ofreciera mayor sensibilidad y especificidad), es decir, a encontrar el valor (como probabilidad) a partir del cual se consigue diferenciar al máximo a los errores de conciliación de uno y otro grupo (“Sí” y “No”) y, consecuentemente, efectuar la mejor clasificación posible, *Tabla 101*.

Para ello, utilizamos la curva COR (*Receiver Operating Characteristic*, o Característica Operativa del Receptor) que es una representación gráfica de la sensibilidad frente al complementario de la especificidad ($1 - \text{especificidad}$) para un sistema clasificador binario según se varía el umbral de discriminación.

Tabla 101. Resumen del proceso de casos

Estancia_In adecuada	N válido (según lista)
Positivo ^a	208
Negativo	10

Los valores mayores en la variable de resultado de contraste indican una mayor evidencia de un estado real positivo.

a. El estado real positivo es Sí.

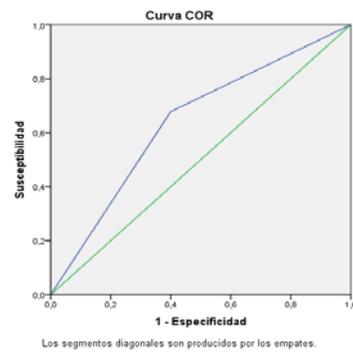


Figura 59. Curva COR errores de conciliación en los periodos sin intervención.

La *Figura 59* muestra el gráfico de la curva COR. El eje de abscisas, que corresponde a la proporción de falsos positivos (falsas alarmas), aparece etiquetado como 1-Especificidad y el eje de ordenadas, que corresponde a la proporción de aciertos positivos, aparece etiquetado como Sensibilidad. La línea curva escalonada representa los valores de 1-Especificidad y Sensibilidad para cada punto de corte ensayado. Cada punto de esta curva se corresponde con un valor observado de la función de regresión logística.

En la situación de peor discriminación posible (la representada por la línea de referencia) el área existente bajo la curva COR contendría el 50 % del espacio definido por los ejes; o, si se prefiere, una proporción de área igual a 0,5 (sería una situación en la que se obtendrían tantos aciertos positivos como falsos positivos). Por el contrario, en la situación de mejor discriminación posible, el área existente bajo la curva contendría el 100 % del espacio; es decir, una proporción de área igual a 1. En consecuencia, el área existente bajo la curva COR no sólo es un indicador de la curvatura de la línea, sino que, además, tiene un mínimo y un máximo conocidos.

La *Tabla 102* ofrece una estimación del tamaño del área existente bajo la curva COR. También ofrece el error típico de esa estimación (Error tip.) y el nivel crítico (Sig. asintótica) resultante de contrastar la hipótesis nula de que el área existente bajo la curva vale 0,5. La *Tabla 102* también incluye los límites del intervalo de confianza (calculados al 95%) correspondientes a la estimación efectuada. Si el intervalo de confianza incluye el valor 0,5 o, lo que es lo mismo, si el nivel crítico es mayor que 0,05, no se podrá rechazar la hipótesis nula y, por tanto, no se podrá afirmar que los

puntos de corte muestreados generen una curva COR bajo la cual exista un área significativamente mayor que 0,5.

Tabla 102. Área bajo la curva. Variables resultado de contraste: PRE 1

Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,639	,092	,138	,459	,819

En nuestro estudio, el gráfico de la curva COR (*Figura 59*) permite apreciar una curvatura muy pronunciada; y el área estimada (0,639) toma un valor no muy próximo a 1 (*Tabla 102*). Además, dados los valores del nivel crítico y del intervalo de confianza, se puede concluir que este área es significativamente mayor que 0,5.

La *Tabla 103* muestra un listado de algunos de los puntos representados en el gráfico de la curva COR. Se trata de un listado de distintos valores ordenados de menor a mayor, y de las coordenadas correspondientes a esos valores en cada uno de los ejes del gráfico. La *Tabla 103* únicamente muestra las puntuaciones mínimas y máximas, y las que se encuentran entorno al valor que, al parecer, es el mejor punto de corte (de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio).

Tabla 103. Coordenadas de la curva

Positivo si es mayor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad
,0000000	1,000	1,000
,9451110	,678	,400
1,0000000	,000	,000

El punto de corte óptimo será aquél que consiga maximizar la tasa de aciertos en ambos grupos, es decir, el valor de la función discriminante con el que se consiga mayor grado de parecido entre la sensibilidad y la especificidad. Ese punto de corte óptimo se encuentra entre el valor 0,678 y 0,400, con una Sensibilidad alrededor del 68% y una especificidad alrededor del 40%.

4.5.3. Predicción del riesgo de errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos “sin intervención” (preintervención y de reversión), mediante un modelo o ecuación de Regresión Logística Multivariante.

- **Selección de las variables**

El número de variables que se seleccionaron para el modelo vino impuesto, fundamentalmente, por el tamaño muestral y por la existencia de un mínimo de valores en las categorías a riesgo de cada covariable introducida. A la hora de elegir las covariables se incluyeron no sólo aquellas que en el contraste univariante tenían significación estadística, sino también algunas que tenían algún sentido clínico o epidemiológico que justificaba su selección. Las siguientes variables independientes medidas en el estudio fueron incluidas en el modelo inicial:

Polimedicación,

Pluripatología,

Sexo,

Tipo de Ingreso,

Fuente de información (Bolsa o informe),

FEA (dicotomizado),

Día (dicotomizado),

Ectópico (estancia fuera del Servicio),

Residentes (dicotomizado),

Estancia (dicotomizada),

Ingresos (dicotomizados),

Altas (dicotomizadas),

Índice de ocupación (dicotomizado).

- **Método para la selección de variables**

Existen varios métodos para seleccionar la variable o variables que deben formar parte del modelo de final: la introducción forzosa, la selección por pasos y la selección por bloques.

Se eligió para la confección del modelo el procedimiento de selección automática “por pasos” hacia atrás (Backward), método de Razón de Verosimilitudes (RV). El estadístico RV contrasta la hipótesis nula de que la variable eliminada tiene un coeficiente igual a 0. Los métodos hacia atrás parten del modelo saturado (modelo que incluye todas las variables seleccionadas por el usuario) y van excluyendo variables paso a paso hasta que no quedan variables no-significativas por excluir.

El proceso iterativo terminó en el decimo cuarto paso (Tabla 104), con un modelo que era significativamente mejor que el modelo con todas las variables (véase como han ido disminuyendo los grados de libertad (gl) del contraste Ji-cuadrado de la Prueba Ómnibus sobre el modelo). La ecuación final de regresión finalizó con 2 variables más la constante).

Tabla 104. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo

		Ji-cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	20,578	16	,195
	Bloque	20,578	16	,195
	Modelo	20,578	16	,195
Paso 14	Paso	-2,358	1	,125
	Bloque	11,429	3	,010
	Modelo	11,429	3	,010

El modelo final consta de dos variables predictoras, ambas con significación estadística en el contraste de su coeficiente de regresión, siendo el resultado de la regresión logística predictiva, multivariante, el siguiente (Tabla 105).

Tabla 105. Análisis de regresión logística multivariante de factores asociados con los errores de conciliación con daño potencial o que requieran monitorización en los periodos sin intervención.

	Valores de las variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% Exp(B)	
								Inferior	Superior
Grupos etarios	Hasta 65 años			7,119	2	,028	1	(ref.)	(ref.)
	De 66 a 80 años	-,606	,313	3,757	1	,053	,545	,295	1,007
	Mayor de 80 años	-1,106	,500	4,903	1	,027	,331	,124	,881
Adherencia al Tratamiento (Test Morisky)	Mala						1		
	Buena	-1,376	,719	3,659	1	,056	,253	,062	1,035
Constante			1,229	,726	2,866	1	,090	1,229	3,419

n=218; χ^2 del modelo = 11,429, p = ,010; prueba Hosmer-Lemeshow = ,001, p=,976; R^2 de Nagelkerke = ,069;

Variables no incorporadas a la ecuación (p de incorporación <0,05; p de exclusión >0,010): Polimedicación, Pluripatología, Sexo, Tipo de Ingreso, Fuente de información (Bolsa o informe), FEA (dicotomizado), Día (dicotomizado), Ectópico (estancia fuera del Servicio), Residentes (dicotomizado), Estancia (dicotomizada), Ingresos (dicotomizados), Altas (dicotomizadas), Índice de ocupación (dicotomizado).

- **Interpretación del modelo ajustado**

La *Tabla 105* muestra las estimaciones de los coeficientes y su significación. También incluye los intervalos de confianza al 95% para cada valor Exp(B). Estos intervalos permiten contrastar la hipótesis nula de que la razón de ventajas u odd ratio (OR) vale 1 en la población: cuando el intervalo de confianza no incluye el valor 1, se puede rechazar esa hipótesis y concluir que la correspondiente variable independiente posee un efecto significativo. El estadístico de Wald contrasta la hipótesis de que un coeficiente aislado es distinto de 0, y sigue una distribución normal de media 0 y varianza 1. La obtención de significación indica que dicho coeficiente es diferente de 0 y merece la pena su conservación en el modelo.

Sobre los valores de OR obtenidos podemos comprobar que son similares a los calculados con la regresión logística simple (*Tabla 94*), aunque algo menores para

casi todas las variables incluidas. Estos valores de OR están ajustados para cada variable y representan una estimación de su fuerza de asociación con la variable “*error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización*” una vez ajustadas las comparaciones y controladas todas las otras variables incluidas en el modelo.

- **Ajuste global del modelo: bondad de ajuste del modelo**

Para comprobar la adecuación del modelo para la predicción de la probabilidad de *Error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización*, observamos la *Prueba χ^2 de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow*, en la *Tabla 106*. Si hay una elevada coincidencia entre observados y esperados (un buen ajuste), el test Ji-cuadrado no mostrará significación estadística. Como se aprecia en la *Tabla 106*, en el paso 14, el estadístico Ji-cuadrado toma el valor 0,001 y tiene asociado un nivel crítico (Sig.) de 0,976. Por tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de distribuciones y, en consecuencia, se puede asumir que el modelo no se ajusta a los datos, es decir, no indica un buen ajuste del modelo a los datos del estudio.

Tabla 106. Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Ji-cuadrado	gl	Sig.
1	4,019	8	,855
14	,001	1	,976

La *Tabla 107* contiene *estadísticos de ajuste global del modelo para la primera y la última de las iteraciones del proceso de estimación*. El estadístico utilizado para valorar la capacidad predictiva de las variables independientes en los modelos por pasos se basa en el cambio que va experimentando el valor del estadístico $-2LL$ (-2 log-likelihood ratio o menos dos veces el logaritmo de la razón de verosimilitud) en cada paso en relación con el valor de $-2LL$ en el modelo nulo. El concepto de verosimilitud hace referencia a la probabilidad de obtener una muestra como la obtenida cuando se asume que el valor verdadero de los parámetros es el estimado. Si el modelo se ajusta bien a los datos, la verosimilitud de los datos será grande y el valor de $-2LL$ será pequeño (cuando el modelo se ajusta perfectamente a los datos, la verosimilitud vale 1 y $-2LL$ vale 0).

Tabla 107. Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	272,693	,090	,122
14	281,841	,051	,069

En la *Tabla 105* junto con el estadístico $-2LL$, figuran otros dos estadísticos: la *R cuadrado de Cox y Snell* y la *R cuadrado de Nagelkerke*. La *R cuadrado de Cox y Snell* se basa en la comparación de la verosimilitud del modelo final con la del modelo inicial (el que sólo incluye la constante), presentando el inconveniente de que no alcanza la cota superior del 1. La *R cuadrado de Nagelkerke* consiste en una corrección del anterior tal que dicha cota pueda ser alcanzada. En nuestro caso, el valor obtenido en el «Paso 14» para la *R cuadrado de Nagelkerke* es de 0,069, por lo que podría interpretarse que el modelo de regresión logística explica el comportamiento de la variable dependiente “*Error de conciliación con daño*” en el 6,9%.

En resumen, la proporción de la variabilidad de la variable “*Error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización*” que es explicado por este modelo **no es demasiado buena** (*Tabla 107*): entre un 5,1% (según el *R cuadrado de Cox y Snell*) y un 6,9% (según el *R cuadrado de Nagelkerke*), esto es, sigue existiendo un porcentaje importante de “influencia” sobre el hecho de que tener un “*Error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización*” no depende de las variables analizadas e incluidas en el modelo.

- **Eficacia predictiva del modelo: clasificación de los casos (errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización)**

El programa SPSS de Regresión Logística analiza automáticamente, tras seleccionar las variables del modelo, cuál sería la clasificación de los individuos del estudio tras aplicar la ecuación obtenida, y crea una *Tabla 2x2* con los valores pronosticados y los realmente observados. La *Tabla de clasificación* (*Tabla 108*), también denominada *matriz de confusión* o *matriz de clasificación correcta*, ofrece una

tabla de 2x2 con los valores pronosticados y los realmente observados, es decir, una clasificación de los casos basada en el modelo de regresión logística. En la *Tabla 108* comprobamos que, con estas dos variables, el modelo tiene una capacidad de clasificar de forma global, correctamente, al 61,9% de los casos analizados, aunque clasifica “mejor” el error de conciliación con daño potencial o que requieran monitorización “No” (97,7%) que el error de conciliación “Sí” (8,0%):

Tabla 108. Tabla de clasificación^a

Observado			Pronosticado		
			Error de conciliación con daño		Porcentaje correcto
			No	Sí	
Paso 14	Error de conciliación con daño	No	128	3	97,7
		Sí	80	7	8,0
Porcentaje global					61,9

Más concretamente, podemos apreciar cómo el modelo obtenido clasificaría correctamente a sólo 7 (de los 80) “*Error de conciliación con daño potencial = Sí*”, por lo que su **sensibilidad** sería del **8,0%** (7/87); por el contrario clasifica correctamente a la mayoría de los que tienen verdaderamente un “*Error de conciliación con daño potencial = No*”, en concreto a 128 de las 131 “*Error de conciliación con daño potencial = No*” de nuestro estudio, por lo que la **especificidad** del modelo es del **97,7%** (128/131). Y de forma global diríamos que ha clasificado correctamente al 61,9% de los errores de conciliación con daño potencial ((128+7)/218).

- **Ecuación o modelo predictivo de errores con daño potencial o que requieren monitorización.**

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio sería “arriesgado” proponer un MODELO PREDICTIVO DE LOS ERRORES DE CONCILIACIÓN CON DAÑO POTENCIAL O QUE REQUIEREN MONITORIZACIÓN AL ALTA, aunque con carácter puramente académico hemos elaborado la ecuación de regresión logística siguiente:

$$\text{Logit (p)} = 1,229 + -,606*(\text{Edad de Grupo} = 66 \text{ a } 80 \text{ años}) + -1,106*(\text{Edad de Grupo} = \text{Mayor de } 80 \text{ años}) + -1,376*(\text{Adherencia al Tratamiento (Test Morisky)} = \text{Buena})$$

Siendo $\text{Logit (p)} = \ln(p / (1-p)) = \ln(\text{odds})$ donde $p = P(Y = 1)$, es decir, la probabilidad predicha por el modelo de que un error de conciliación tenga la característica

evaluada. En nuestro estudio correspondería a que sea un “*Error de conciliación con daño potencial = Sí*” (Y=1, puesto que el valor “1” se asigna en la base de datos a el *Error de conciliación con daño potencial = Sí*) Transformando las probabilidades (p) a escala logística se obtienen las probabilidades pronosticadas por el modelo.

Probabilidad de *Error de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización (Sí)* $= 1 / 1 + e^{-(1,229 + -,606*(\text{Edad de Grupo =Primero}) + -1,106*(\text{Edad de Grupo =Segundo}) + -1,376*(\text{Adherencia al Tratamiento (Test Morisky)=Buena})}$

En resumen, este modelo o ecuación presenta un ajuste adecuado que lleva a su aceptación, pero su eficacia predictiva es escasa.

- **Determinación del punto de corte óptimo**

Para intentar mejorar la eficacia predictiva del modelo procedimos a determinar el punto de corte óptimo (el que ofreciera mayor sensibilidad y especificidad), es decir, a encontrar el valor (como probabilidad) a partir del cual se consigue diferenciar al máximo a los errores con daño potencial o que requieran monitorización de uno y otro grupo (“Sí” y “No”) y, consecuentemente, efectuar la mejor clasificación posible, *Tabla 109*.

Para ello, utilizamos la curva COR (*Receiver Operating Characteristic*, o *Característica Operativa del Receptor*) que es una representación gráfica de la sensibilidad frente al complementario de la especificidad (1 – especificidad) para un sistema clasificador binario según se varía el umbral de discriminación.

Tabla 109. Resumen del proceso de casos

Error con daño potencial	N válido (según lista)
Positivo ^a	87
Negativo	131

Los valores mayores en la variable de resultado de contraste indican una mayor evidencia de un estado real positivo.
a. El estado real positivo es Si.

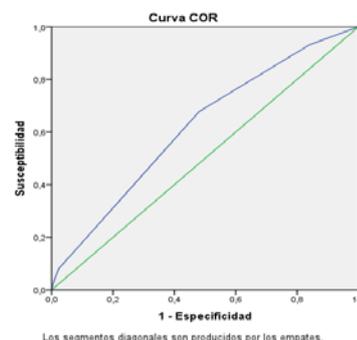


Figura 60. Curva COR errores con daño potencial o que requieren monitorización en los periodos sin intervención

La *Figura 60* muestra el gráfico de la curva COR. El eje de abscisas, que corresponde a la proporción de falsos positivos (falsas alarmas), aparece etiquetado como 1-Especificidad y el eje de ordenadas, que corresponde a la proporción de aciertos positivos, aparece etiquetado como Sensibilidad. La línea curva escalonada representa los valores de 1-Especificidad y Sensibilidad para cada punto de corte ensayado. Cada punto de esta curva se corresponde con un valor observado de la función de regresión logística.

En la situación de peor discriminación posible (la representada por la línea de referencia) el área existente bajo la curva COR contendría el 50 % del espacio definido por los ejes; o, si se prefiere, una proporción de área igual a 0,5 (sería una situación en la que se obtendrían tantos aciertos positivos como falsos positivos). Por el contrario, en la situación de mejor discriminación posible, el área existente bajo la curva contendría el 100 % del espacio; es decir, una proporción de área igual a 1. En consecuencia, el área existente bajo la curva COR no sólo es un indicador de la curvatura de la línea, sino que, además, tiene un mínimo y un máximo conocidos.

La *Tabla 110* ofrece una estimación del tamaño del área existente bajo la curva COR. También ofrece el error típico de esa estimación (Error tip.) y el nivel crítico (Sig. asintótica) resultante de contrastar la hipótesis nula de que el área existente bajo la curva vale 0,5. La *Tabla 110* también incluye los límites del intervalo de confianza (calculados al 95%) correspondientes a la estimación efectuada. Si el intervalo de confianza incluye el valor 0,5 o, lo que es lo mismo, si el nivel crítico es mayor que 0,05, no se podrá rechazar la hipótesis nula y, por tanto, no se podrá afirmar que los puntos de corte muestreados generen una curva COR bajo la cual exista un área significativamente mayor que 0,5.

Tabla 110. Área bajo la curva. Variables resultado de contraste: PRE 1

Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,618	,038	,003	,543	,694

En nuestro estudio, el gráfico de la curva COR (*Figura 60*) permite apreciar una curvatura poco pronunciada; y el área estimada (0,618) toma un valor no muy próximo a 1 (*Tabla 110*). Además, dados los valores del nivel crítico y del intervalo de confianza, se puede concluir que este área es significativamente mayor que 0,5.

La *Tabla 111* muestra un listado de algunos de los puntos representados en el gráfico de la curva COR. Se trata de un listado de distintos valores ordenados de menor a mayor, y de las coordenadas correspondientes a esos valores en cada uno de los ejes del gráfico. La *Tabla 111* únicamente muestra las puntuaciones mínimas y máximas, y las que se encuentran en entorno al valor que, al parecer, es el mejor punto de corte (de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio).

Tabla 111. Coordenadas de la curva

Positivo si es mayor o igual que ^a	Sensibilidad	1 - Especificidad
,0000000	1,000	1,000
,2712177	,931	,840
,3918267	,678	,481
,5571603	,080	,023
,7122798	,034	,008
1,0000000	,000	,000

El punto de corte óptimo será aquél que consiga maximizar la tasa de aciertos en ambos grupos, es decir, el valor de la función discriminante con el que se consiga mayor grado de parecido entre la sensibilidad y la especificidad. Ese punto de corte óptimo se encuentra entre el valor 0,678 y 0,400, con una Sensibilidad alrededor del 67% y una especificidad alrededor del 40%.

4.6. Estimación del daño potencial anual de los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria.

Aunque la recogida de datos de este estudio se inició el 21 de enero de 2013, la estimación de los errores de conciliación anuales se han calculado sobre los

pacientes dados de alta en el Servicio de Cirugía General desde el 1 de julio de 2012 al 30 de junio de 2013. Se ha asumido que el muestreo aunque de tipo “consecutivo” se puede considerar representativo de la población de pacientes dados de alta seis meses antes y seis meses después del inicio de la recogida de datos. Para ello nos basamos que los resultados del muestreo han sido muy similares a los que se podían haber obtenido mediante un muestreo por cuotas, como se aprecia en la *Tabla 112*. El muestreo por cuotas pretende obtener una muestra representativa a partir de una selección de individuos no necesariamente aleatoria, forzando una distribución en relación a unas variables concretas idénticas a la distribución en la población de estudio).

Algunos de los datos que figuran en las *Tablas 113, 114*, han sido obtenidos de las Memorias Anuales del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia en el ejercicio 2012 y 2013, facilitados por la Unidad de Control de Gestión y por el Servicio de Archivo y Documentación Clínica del Hospital.

Tabla 112 2. Valores de variables de distintos tipos en la muestra y en la población

Variables sociodemográficas	Población	Muestra
Días de estancia (media)	6,51	7,02
Edad (media)	55,93	61,48
Grupos de edad (%)		
Hasta 65 años	64,3%	52,1%
De 66 a 80 años	25,9%	35,1%
Mayores de 80 años	9,8%	12,8%
Sexo (%)		
Mujer	51,6%	53,6%
Hombre	48,4%	43,4%
Tipo de ingreso (%)		
Urgente	44,6%	37,4%
Programado	55,4%	62,6%
Día de la semana (%)		
Lunes	17,3%	16,6%
Martes	12,4%	17,1%
Miércoles	14,6%	15,2%
Jueves	13,0%	10,9%
Viernes	21,8%	20,4%
Sábado	13,0%	14,2%
Domingo	8,1%	5,7%

Desde el desde el 1 de julio de 2012 al 30 de junio de 2013, en el Servicio de Cirugía General del Hospital General universitario Reina Sofía, se han producido 1.959 altas de las cuales 65 han sido traslados internos, 24 éxitos (fallecimientos intrahospitalarios, de los cuales 5 se produjeron antes de las 24 horas desde el ingreso) y 183 altas han sido dadas a pacientes con ingresos menores de 24 horas. A efectos de la estimación del daño potencial anual de los errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, hemos desestimado estos pacientes y restado del global de altas dadas en el periodo mencionado, por lo que hemos realizado los cálculos siguientes sobre las 1.692 altas anuales restantes.

4.6.1 Estimación de la frecuencia anual de medicamentos con errores de conciliación al alta en el Servicio de Cirugía del HGURS

Como se observa en la *Tabla 113* la media de medicamentos con error por paciente en el periodo sin intervención fue de 4,88 (SD: 3,39), descendiendo a 1,77 (SD: 3,20) en el periodo de intervención. Así mismo, la media de Errores con daño potencial o que requieren monitorización en el periodo sin intervención fue de 1,12 (SD: 2,04), que descendió a 0,55 (SD: 1,38) en el periodo de intervención. La diferencia de medias entre los periodos con y sin intervención calculada mediante la prueba t para muestras independientes fue estadísticamente significativa para todos los tipos de errores, siendo siempre menor en el periodo de intervención.

Tabla 113. Tabla con las medias por paciente al alta de medicamentos con errores de conciliación en el Servicio de Cirugía del HGURS, en los periodos con y sin intervención de conciliación

	Periodos SIN intervención (p1) n=218		Periodos CON intervención (p2) N=110		Diferencia de medias (p1-p2)		Intervalo de Confianza al 95% de la diferencia de medias		Sig. (bilat)
	Media	SD	Media	SD	Absoluta	Relativa %	Limite inferior	Limite superior	P*
Medicamentos con error/es	4,88	3,39	1,77	3,20	3,11	63,73%	2,35	3,86	0,000
Errores de conciliación	4,90	3,40	1,78	3,22	3,12	63,67%	2,36	3,87	0,000
Errores que llegan al paciente sin daño	1,65	2,38	1,00	2,17	,65	39,39%	,13	1,17	,013
Errores que requieren monitorización	,77	1,46	,44	1,09	,32	41,55%	,04	,61	,023
Errores con daño potencial	,34	,835	,10	,448	,24	70,59%	,105	,383	,001
Errores con daño potencial o que requieren monitorización	1,12	2,04	0,55	1,38	0,57	50,90%	0,19	0,95	0,003

* Prueba T para muestras independientes (Significación exacta bilateral)

Como se desprende de la *Tabla 114*, el número anual de medicamentos con error/es al alta hospitalaria sin realizar ninguna intervención de conciliación de la medicación, en el servicio de Cirugía, podría oscilar entre 7.478 y 9.018 medicamentos (con una media de 4,88 medicamentos con error por paciente). Así mismo, el número anual de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria se hallaría en un intervalo de entre 7.512 y 9.052 errores de conciliación anuales (con una media de 4,90 errores de conciliación por paciente). De estos errores de conciliación, alrededor de 2.791 errores llegarían al paciente sin producir daño, y unos 1.895 errores podrían producir daño potencial o requerir monitorización del paciente (con un intervalo de confianza al 95% que oscila entre 1.438 y 2.351 errores).

Tabla 114. Estimación de la frecuencia anual de medicamentos con distintos tipos errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS, si no se realiza una intervención de conciliación al alta

1692 altas anuales con estancia >1 día (1 de julio de 2012 a 30 de junio 2013)	Media de errores por paciente al alta (Límites del intervalo de confianza al 95%)		Total anual de medicamentos con errores en altas con estancias >1 día (Límites inf. y sup. del total de errores anuales)		Errores anuales evitables por la intervención	Límites del total de errores anuales evitables con una intervención	
	Periodos SIN intervención	Periodo CON Intervención	Periodos SIN intervención	Periodo CON Intervención		Diferencia entre periodos	Límite inferior
Medicamentos con error/es	4,88 (4,42-5,33)	1,77 (1,16-2,37)	8256,96 (7478,64 a 9018,36)	2994,84 (1962,72 a 4010,04)	5262,12	3976,20	6531,12
Errores de conciliación	4,90 (4,44-5,35)	1,78 (1,17-2,39)	8290,80 (7512,48 a 9052,20)	3011,76 (1979,64 a 4043,88)	5279,04	3993,12	6548,04
Errores que llegan al paciente sin daño	1,65 (1,33-1,97)	1,00 (0,59-1,41)	2791,80 (2250,36 a 3333,24)	1692,00 (998,28 a 2385,72)	1099,80	219,96	1979,64
Errores que requieren monitorización	0,77 (0,58-0,97)	0,44 (0,24-0,65)	1302,84 (981,36 a 1641,24)	744,48 (406,08 a 1099,80)	558,36	67,68	1032,12
Error con daño potencial	0,34 (0,23-0,46)	0,10 (0,02-0,18)	572,28 (389,16 a 778,32)	169,20 (33,84 a 304,56)	403,08	177,66	648,04
Errores con daño potencial o que requieren monitorización	1,12 (0,85-1,39)	0,55 (0,28-0,81)	1895,04 (1438,20 a 2351,88)	930,60 (473,76 a 1370,52)	964,44	321,48	1607,40

En la *Figura 61*, se aprecian mejor las diferencias entre los periodos con y sin intervención, con los intervalos de confianza de la media anual de medicamentos con distintos tipos errores de conciliación de la medicación al alta.

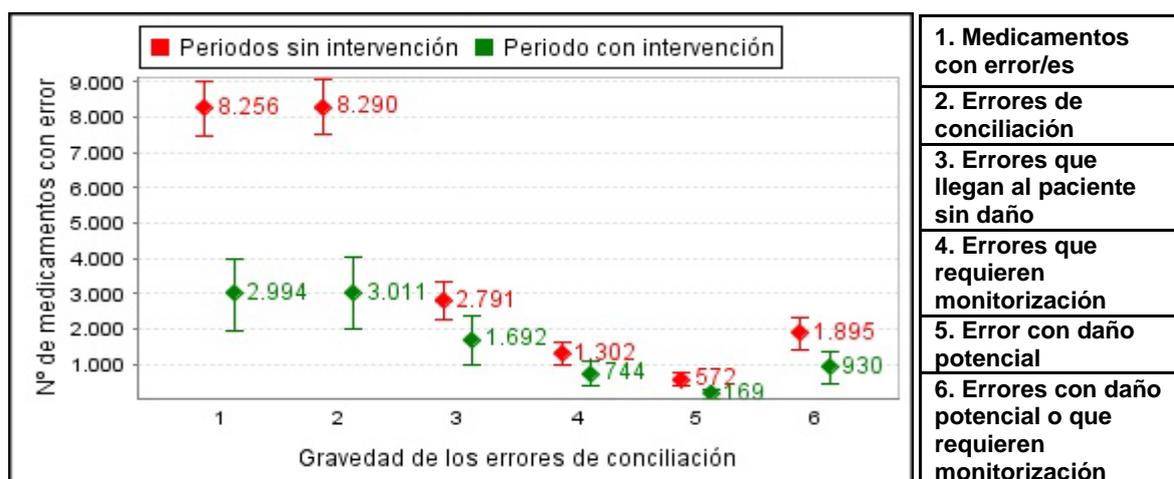


Figura 61. Gráfico de intervalos de confianza de la media anual de medicamentos con distintos tipos errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS.

4.6.2 Estimación de la frecuencia anual de pacientes con errores de conciliación al alta en el Servicio de Cirugía del HGURS

Como se observa en la Tabla 115 el porcentaje de pacientes con error/es de conciliación de la medicación al alta en el periodo sin intervención fue del 95%, descendiendo al 52,7% en el periodo de intervención.

Tabla 115. Frecuencia y porcentaje muestral de paciente con errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS.

	Periodos SIN intervención (p1) n=218		Periodos CON intervención (p2) N=110		Diferencia de proporciones (p1-p2)		Intervalo de Confianza al 95% de la diferencia de proporciones (%)		Sig. (bilat)
	n	%	n	%	Absoluta	Relativa %	Límite inferior	Límite superior	P*
Errores de conciliación	208	95,4	58	52,7	42,7	44,75%	33,3	53,1	0,000
Errores que llegan al paciente sin daño	87	39,9	31	28,2	11,7	29,32%	0,40	23,0	0,049
Errores que requieren monitorización	74	33,9	26	23,6	10,3	30,38%	-0,50	21,1	0,073
Errores con daño potencial	46	21,1	7	6,4	14,7	59,66%	7,00	22,5	0,001
Errores con daño potencial y/o que requieren monitorización	87	39,9	30	27,3	12,6	31,58%	1,40	23,9	0,032

*Estadístico Z para muestras independientes (Significación bilateral)

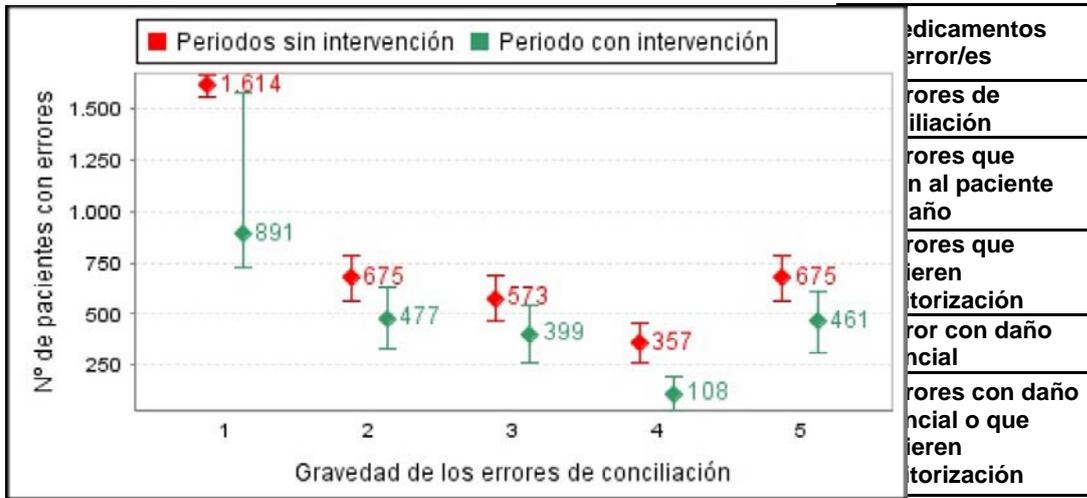
Así mismo, el porcentaje de pacientes con error/es de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización en el periodo sin intervención fue del 39,9%, que descendió al 27,3% en el periodo de intervención. La diferencia de proporciones entre los periodos con y sin intervención, calculada mediante la prueba Z para muestras independientes, fue estadísticamente significativa para casi todos los tipos de errores, siendo siempre menor en el periodo de intervención.

Como se desprende de la *Tabla 116* y de la *Figura 62*, el número anual de pacientes con error/es de conciliación al alta hospitalaria sin realizar ninguna intervención de conciliación de la medicación, en el servicio de Cirugía, podría oscilar entre 1.563 y 1.664 pacientes (lo que equivaldría al 955 de los pacientes dados de alta). De estos pacientes con errores de conciliación, unos 675 pacientes sufrirían errores que podrían producir daño potencial o requerir monitorización del paciente (con un intervalo de confianza al 95% que oscila entre 560 y 788 pacientes).

Tabla 116. Estimación de la frecuencia anual de pacientes con distintos tipos de errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS, si no se realiza una intervención de conciliación al alta

1692 altas anuales con estancia >1 día (1 de julio de 2012 a 30 de junio 2013)	Proporción de pacientes con errores (%) (Límites del intervalo de confianza al 95%)	Total anual de pacientes con errores al alta (Límites inf. y sup. de pacientes anuales)		Errores anuales evitables	Límites del total de errores anuales evitables con una intervención		
	Periodos SIN intervención	Periodo CON Intervención	Periodos SIN intervención	Periodo CON Intervención	Diferencia entre periodos	Límite inferior	Límite superior
Errores de conciliación	95,4% (92,4-98,4)	52,7% (42,9-62,5)	1614,17 (1563,4 a 1664,9)	891,68 (725,8 a 1575,5)	722,48	563,43	898,45
Errores que llegan al paciente sin daño	39,9% (33,1-46,6)	28,2% (19,3-37,0)	675,10 (560,0 a 788,4)	477,14 (326,55 a 626,04)	197,96	6,76	389,16
Errores que requieren monitorización	33,9% (27,4-40,4)	23,6% (15,2-32,0)	573,59 (463,60 a 683,56)	399,31 (257,18 a 541,44)	174,27	8,46	357,01
Error con daño potencial	21,1% (15,4-26,7)	6,4% (1,3-11,4)	357,01 (260,56 a 451,76)	108,29 (21,99 a 192,88)	248,72	118,44	380,7
Errores con daño potencial y/o que requieren monitorización	39,9% (33,1-46,6)	27,3% (18,5-36,0)	675,10 (560,05 a 788,47)	461,91 (313,02 a 609,12)	213,19	236,88	404,38

Figura 62. Gráfico de intervalos de confianza de la media anual de pacientes con distintos tipos errores de conciliación de la medicación al alta, en el Servicio de Cirugía del HGURS.



medicamentos
error/es
errores de conciliación
errores que no afectan al paciente
año
errores que no tienen consecuencias
autorización
error con daño potencial
errores con daño potencial o que no tienen consecuencias
autorización

5. DISCUSIÓN.

5. DISCUSIÓN

Tal como se ha expuesto en la introducción, está demostrado que las transiciones asistenciales, tales como el ingreso y el alta hospitalaria, son puntos críticos donde, a menudo, se detectan discrepancias en la medicación de los pacientes, entendiendo generalmente por discrepancias las diferencias entre dos o más listas de medicación. Estas discrepancias pueden ocasionar errores de medicación y eventos adversos relacionados con los medicamentos, por lo que potencialmente pueden causar daño en el paciente¹⁷. Los pacientes quirúrgicos, además son especialmente vulnerables a la retirada injustificada de la medicación, incrementando significativamente el riesgo de complicaciones tras la intervención⁷¹.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la efectividad de una intervención a diferentes niveles (educativo, de retroinformación, y de reformas organizativas con incorporación de un farmacéutico y una aplicación informática) para la reducción de errores en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria en un servicio quirúrgico del Hospital Universitario Reina Sofía mediante un estudio de series temporales. Por este motivo, se han analizado los resultados obtenidos comparando para todas las variables principales en cada uno de los tres periodos que componen la serie temporal.

Así, nuestros resultados corroboran que nuestro entorno sanitario no es una excepción pues coinciden con los resultados obtenidos en países desarrollados descritos en la literatura médica. Hemos detectado aproximadamente de un 70% de medicamentos con error de conciliación al alta hospitalaria en las fases en las que no se realizaba la intervención, (afectando al 98% de la población incluida en nuestro estudio en el primer periodo), aunque se reduce hasta el 24% de medicamentos con error con la intervención realizada. También coincidimos con lo publicado en la literatura al señalar como causa principal la realización de una historia farmacoterapéutica incompleta o errónea al ingreso hospitalario, ya que en los tres periodos el tipo de error más frecuente es el de omisión, reiterando lo ya señalado en otros estudios: que estos errores frecuentemente se perpetúan al alta, pudiendo afectar a la efectividad del tratamiento así como a la seguridad del paciente^{71,72}.

Hay que destacar que existen muy pocos estudios que analicen la conciliación de la medicación al alta hospitalaria, siendo aún menor las investigaciones realizadas

en servicio de cirugía, y muy contadas aquellas que estudian además la efectividad de una intervención. Por lo que resultó muy compleja la confirmación de los resultados obtenidos en nuestro estudio, con los pocos estudios publicados y de características distintas al nuestro.

5.1. Población de estudio.

La muestra de nuestra investigación estuvo formada por 328 pacientes de quienes se analizaron sus correspondientes informes de alta, 115 en la fase de preintervención, 110 en la fase de intervención y 103 en la fase de postintervención.

Con respecto al número de pacientes incluidos, éste es similar al de otros estudios que de modo parecido han analizado discrepancias y errores de conciliación, aunque es inferior al número de pacientes del estudio de De Winter et al⁷³ (3.594 pacientes), y menos de la mitad de los estudios de Delgado et al⁷⁴ y Gleason et al⁷⁵, que estudiaron a 603 y 651 pacientes respectivamente. Sin embargo otros estudios realizados también en servicios quirúrgicos utilizan tamaños muestrales inferiores al nuestro, como es el caso de Delgado et al¹⁷ que incluyó sólo 243 pacientes.

5.1.1. Características sociodemográficas y clínicas.

Los errores de conciliación encontrados en nuestro estudio afectaron a pacientes con una edad media aproximada de 61 años, sin diferencias significativas entre los tres periodos. En todas las fases también fue homogéneo el porcentaje de población menor de 65 años, superando el 50%.

En relación a la edad de los pacientes encontramos estudios con datos similares a los nuestros como el de Pickrell et al⁷⁶, donde sus pacientes se encontraban en edades en torno a 67 años o el de Lubowski et al⁷⁷ con edades alrededor de los 65 años. Otras investigaciones realizadas en servicios quirúrgicos obtuvieron edades similares a las nuestras como el de Franco-Donat et al³⁰ con una media de edad de $68 \pm 11,6$ años. En otro de los trabajos, llevado a cabo en un Servicio

de Salud Mental la edad media fue significativamente inferior al del resto de estudios, tan solo 33,9 años⁷⁸.

Aunque encontramos gran variabilidad en las edades de los pacientes incluidos en otros estudios, hay numerosas referencias en la bibliografía que resaltan el particular interés de los pacientes ancianos a la hora de realizar la conciliación terapéutica, ya que es un grupo de población especialmente vulnerable a los errores de medicación por ser en su mayoría pacientes polimedcados y pluripatológicos. Tanto es así, que en muchos de los estudios encontrados en la literatura lo utilizan como criterio de selección de pacientes^{17,71,79,80}. Esto se debe probablemente a que la mayoría de los estudios se han realizado en unidades médicas, mientras que entre los pacientes hospitalizados para cirugía encontramos una edad media algo inferior, aunque no es desdeñable el porcentaje de pacientes con una edad superior a 65 años.

Respecto al género de los pacientes incluidos en nuestro trabajo, estuvo distribuido de manera similar durante los tres periodos del estudio, siendo en todos algo superior el porcentaje de mujeres, siendo el porcentaje total de un 46% de hombres y un 54% de mujeres.

La mayoría de estudios revisados en la bibliografía no ponen de manifiesto una relación entre el género y el número de los errores de conciliación de la medicación, salvo Perren et al.⁸¹ en un estudio prospectivo, observacional, realizado en el Servicio de Medicina Interna en un hospital universitario en Suiza, (entre diciembre de 2005 y febrero de 2006), con el objetivo de evaluar la incidencia y los tipos de errores de medicación y el posible impacto de estos en la salud de los pacientes mediante un formulario semiestructurado y la ayuda del criterio médico y entre sus resultados obtuvieron una relación estadísticamente significativa ($p=0,008$) entre el género del paciente y la presencia de error en la medicación, siendo mayor en el caso de las mujeres.

En nuestro estudio, la ausencia de diferencias en las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes que conforman la población de cada uno de los periodos de estudio sean en lo que respecta a las variables de resultado y el análisis de la efectividad de la intervención.

5.1.2. Variables relacionadas con la medicación.

Para la cuantificación del número total de medicamentos con discrepancias o con error hemos considerado tanto los medicamentos que el paciente tenía prescritos antes del ingreso, es decir, su tratamiento domiciliario, como aquellos medicamentos que les eran prescritos por los médicos responsables del alta hospitalaria.

La media de medicamentos prescritos analizados en los informes de alta de los pacientes del estudio fue $6,90 \pm 3,65$, sin encontrarse discrepancias significativas durante los distintos periodos, siendo $6,65 \pm 3,57$ en el periodo de preintervención, $7,33 \pm 3,66$ en el periodo de intervención y $6,60 \pm 3,50$ en el periodo de reversión.

En muchos de los estudios revisados el número de medicamentos por paciente es superior al de nuestros informes de alta. Así, Lubowski et al⁷⁷ en el 2005 obtuvieron una media de medicamentos prescritos a los pacientes de $7,9 \pm 4,0$, Páez Vives et al⁶³ en 2009 obtuvieron una media de 7,7 medicamentos y Hernández Prats et al⁸² en 2007 obtuvieron una media de 8 medicamentos por paciente. Moriel et al¹¹ realizaron una investigación de enero a abril de 2007, obteniendo una media de $8,14 \pm 2,95$ medicamentos.

Estas cifras respecto al número de medicamentos por paciente son superiores a las encontradas en nuestra muestra lo que puede justificarse por diferentes motivos o causas: por criterios de inclusión distintos, como el establecimiento de un número determinado de medicamentos en el tratamiento domiciliario, por la media de edad de los pacientes, ya que en nuestro caso es significativamente inferior por el tipo de servicio donde se llevaron a cabo las investigaciones, teniendo los servicios de hospitalización características distintas a los servicios quirúrgicos.

Resultados similares a los nuestros han sido publicados en diferentes trabajos donde los servicios a cargo de los pacientes tenían características parecidas al de nuestro estudio. Delgado et al¹⁷ de enero del 2006 a abril del 2008 llevaron a cabo un estudio multicéntrico en diversos hospitales de las Islas Baleares (el Hospital Son Dureta y Son Llatzer de Palma de Mallorca, Hospital de Manacor y el Hospital Can Misses de Ibiza). En él se analizaron los errores de conciliación en el ingreso y al alta

hospitalaria en 603 pacientes mayores de 65 años que tomaran más de cuatro medicamentos crónicos. La media de medicamentos por paciente fue $6,63 \pm 2,28$. Álvarez Otero⁸³ et al en 2008 realizaron un estudio observacional descriptivo transversal en una unidad de corta estancia médica del Complejo Hospitalario de Ourense. La muestra estaba constituida por los pacientes mayores de edad que ingresaban en la unidad. Obteniendo una media de medicamentos por paciente de $5,58 \pm 3,65$.

Es interesante resaltar en nuestro trabajo que la prevalencia de polimedicación fue alta (alrededor del 70% de los pacientes) y sin diferencias significativas entre los tres periodos de estudio: 67% en el periodo de preintervención, 72,5% en el periodo de intervención y 66% en el periodo de reversión. Este elevado porcentaje de pacientes polimedcados y pluripatológicos, refuerza la idoneidad del servicio elegido para la realización del estudio, ya que tanto la polimedicación, como la pluripatología aparecen en la literatura revisada asociados a mayor riesgo de errores de medicación. A este riesgo hay que sumarle, además, la complejidad que conlleva el manejo de la medicación antes y después de una intervención quirúrgica.

Conthe-Gutiérrez et al⁷¹ en 2009 realizaron un consenso para la elaboración del informe de alta hospitalaria en especialidades médicas, donde se pone de manifiesto la relación de los errores de conciliación de la medicación y los efectos adversos con el gran número de medicamentos en los informes de alta y la introducción de nuevos fármacos en las prescripciones por los médicos responsables de los pacientes.

En este sentido Cornu et al⁷⁹ realizaron una investigación en un hospital universitario belga, desde diciembre de 2009 hasta abril de 2010, en el cual se realizó la conciliación de los pacientes en el ingreso, en la estancia y en el alta hospitalaria. Un farmacéutico clínico recogió la lista de medicamentos prescritos durante la hospitalización y alta y los comparó con los medicamentos prescritos por el médico de atención primaria. Concluyó que la probabilidad de experimentar discrepancias en el ingreso aumentaba en un 47% por cada fármaco adicional que se indicaba en la historia farmacoterapéutica.

5.1.3. Variables relacionadas con la actividad asistencial.

Respecto a las variables relacionadas con la actividad asistencial, cabe destacar el alto porcentaje de pacientes en los que su ingreso había sido programado, (un 61,9% de los pacientes en el global de los tres periodos), siendo el periodo con mayor porcentaje el de reversión con un 69,9%, después el periodo de intervención con un 60,9% y por último, el periodo de preintervención con un 55,7% de pacientes. Esto es debido a que en la mayoría de los servicios quirúrgicos, existe un mayor número de intervenciones quirúrgicas programadas, que intervenciones urgentes.

Por otra parte hemos podido observar que el día de la semana que más informes de alta se tramitaron eran los viernes, realizándose un total de 77 informes con un porcentaje de 23,5%, manteniéndose superior al resto de días de la semana durante los tres periodos del estudio.

5.2. Incidencia de discrepancias y errores de conciliación.

5.2.1. Discrepancias de conciliación.

Entendiendo por discrepancia de conciliación a toda modificación encontrada en los informes de alta entre el tratamiento domiciliario y el tratamiento prescrito al alta por el médico responsable de los pacientes obtuvimos que la media del **Número de discrepancias de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 6,48 (SD: 3,43), 3,37 (SD: 3,33) y 6,30 (SD: 3,49) respectivamente; teniendo la mitad de los pacientes un número de discrepancias de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior a 6 discrepancias.

Respecto al **Porcentaje de discrepancias de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión encontramos en el periodo de preintervención un 98,3% (SD: 3,8), en el periodo de intervención un 50,5% (SD: 23,7) y en el periodo de reversión el 95,2% (SD: 10,9). La mitad de los

pacientes tienen un porcentaje de prescripciones medicamentosas discrepantes del 100,00 % en la fase de preintervención, y un porcentaje menor del 49,70 % tras la intervención, retornando a cifras del 96,92 % en la fase de reversión.

El porcentaje medio de discrepancias por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y los porcentajes medios de discrepancias por paciente de los grupos sin intervención también diferían entre sí, de manera estadísticamente significativa.

De los 328 pacientes estudiados se encontraron, según el periodo preintervención, intervención y postintervención, los siguientes porcentajes de pacientes sin discrepancias en la medicación (estas discrepancias surgieron al comparar las historias farmacoterapéuticas del farmacéutico que realizó la historia del paciente y el médico responsable del alta): un 0,00%, un 10,9% y un 0,00% de los casos respectivamente, representando el 3,7 % del total de pacientes evaluados.

De los 2251 medicamentos analizados (correspondientes a los 328 pacientes incluidos en el estudio) se identificaron, según el periodo preintervención, intervención y postintervención, los siguientes tipos de discrepancias en la medicación: no discrepancias en un 3,0%, un 54,1% y un 4,6% de los medicamentos respectivamente, representando el 21,8 % del total de pacientes evaluados; asimismo a la categoría discrepancia justificada por inicio de nueva medicación fue el tipo de discrepancia justificada con mayor porcentaje durante los tres periodos con un 24,4% en el periodo preintervención, un 19,5% en el periodo de intervención y 73,2% de discrepancias en el periodo de reversión, lo que equivale a un 19,7% del total de discrepancias evaluadas. Estos números de discrepancias justificadas son elevados debido a que durante el ingreso hospitalario, en el período postquirúrgico, se prescriben un número elevado de medicamentos que no tienen relación alguna con el tratamiento domiciliario del paciente, como es la analgesia, la profilaxis tromboembólica, la protección gástrica, los antieméticos o los ansiolíticos.

Sin embargo, en otros estudios, aunque realizados en pacientes médicos en su mayoría, el número de discrepancias totales era inferior al nuestro, como sucedió en el

de Gleason et al⁷⁵, (desde agosto de 2002 a julio de 2003), donde realizaron el proceso de conciliación al ingreso hospitalario ($1,2 \pm 1,5$ discrepancias por paciente) y también menor el porcentaje de pacientes con alguna discrepancia de conciliación (54,4%). La media \pm (S.D.) del número de medicamentos al ingreso de los pacientes fue mayor en los pacientes con discrepancias que en los pacientes sin discrepancias ($8,2 \pm 3,9$ frente a $6,6 \pm 3,5$, respectivamente) ($p=0,0012$). Los farmacéuticos realizaron 97 intervenciones que involucraban a 55 pacientes y sólo 28 de las intervenciones no fueron aceptadas por los médicos por diversos motivos. Como se explica anteriormente, tanto el hecho de que se realizase en servicios médicos, como el que fuera a ingreso hospitalario son motivos suficientes para explicar esta diferencia.

En el caso de Lubowski et al⁷⁷, llevaron a cabo un estudio (entre junio de 2005 y marzo de 2006), en tres hospitales (Bassett Salud Cooperstown, en Bassett Hospital Cobleskill, y en el Hospital O'Connor), y el Servicio de Farmacia no participaba en el proceso de conciliación de la medicación, detectaron $2,8 \pm 3,1$ discrepancias por paciente, pero incluían la sustitución terapéutica como discrepancia, por tanto la comparación de sus resultados con los nuestros es más complicada ya que no especifican si incluyeron algunas discrepancias que nosotros hemos considerado justificadas, volviendo a la principal dificultad de las comparaciones: la diferencia metodológica y de metodología utilizada para la realización de los diferentes estudios.

Entre los estudios realizados en unidades quirúrgicas, encontramos el de Moriel et al¹¹, quienes realizaron un estudio prospectivo durante 4 meses, (de enero a abril de 2007), en el que incluyeron a todos los pacientes mayores de 65 años que ingresaron en el servicio de traumatología con al menos una patología crónica, además de la del motivo de ingreso. Se presentó el programa a los médicos del servicio, los cuales consideraron necesario que los farmacéuticos realizaran la historia farmacoterapéutica al ingreso. Obtuvieron porcentajes de discrepancias por paciente significativamente superiores a las investigaciones descritas anteriormente (71,4%) y más aproximados a los nuestros.

Walker et al⁵³ en 2009 publicaron un estudio cuyo objetivo fue caracterizar las discrepancias de conciliación al alta hospitalaria y así, evaluar los efectos de una intervención farmacéutica en la utilización de servicios sanitarios tras el alta. Se utilizó

un diseño cuasi-experimental de meses alternantes para comparar los resultados de los pacientes que recibieron la intervención (n=358) con casos controles (n=366). La intervención consistió en la evaluación del tratamiento, la conciliación de la medicación, la detección de problemas de adherencia al tratamiento, aconsejando y educando al paciente, y tras el alta el seguimiento telefónico. Las discrepancias de medicamentos al alta fueron identificadas en el 33,5% de los pacientes del grupo de intervención y el 59,6% de los pacientes del grupo control ($p<,001$). A pesar de que todas las discrepancias fueron resueltas en el grupo de intervención antes del alta, las tasas de reingreso no difirieron significativamente entre los dos grupos a los 14 días (12,6% frente a 11,5%, $p=0,65$) y 30 días (22,1% frente a 18%, $p=0,17$), ni tampoco las visitas al servicio de urgencias (2,8% frente a 2,2%, respectivamente, $p=0,60$). La intervención realizada consiguió una mejora de la calidad al alta del paciente mediante la identificación y la conciliación de discrepancias de medicamentos al alta, pero sin ninguna repercusión en la disminución de la utilización de recursos de atención sanitarios después del alta.

5.2.2. Errores de conciliación.

La media del **Número de errores de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 4,94 (SD: 3,34), 1,78 (SD: 3,22) y 4,85 (SD: 3,47) respectivamente; la mitad de los pacientes tuvieron un número de errores de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior a 4 y 5 errores respectivamente.

Respecto al **Porcentaje de errores de conciliación por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 70,4% (SD: 16,0), 23,8% (SD: 24,1) y 67,6% (SD: 20,0) respectivamente; la mitad de los pacientes tuvieron un porcentaje de errores de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior al 69% y 70% respectivamente.

El porcentaje de pacientes con algún error de conciliación al alta fue del 98,25% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 52,7% durante la fase de intervención, y siendo, por último, de un 92,2% de pacientes con error de conciliación en el periodo de reversión.

El porcentaje medio de errores de conciliación por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y los porcentajes medios de errores de conciliación por paciente de los grupos sin intervención también diferían entre sí, de manera estadísticamente significativa.

El tipo de error de conciliación al alta más frecuente fue la omisión de medicamentos, con porcentajes de omisión del 63,5% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 17,0% durante la fase de intervención, y aumentando a un 66,3% de omisiones de medicamentos en el periodo de reversión. El segundo error más frecuente en cada periodo del estudio fue la prescripción incompleta.

Estos datos son similares a los obtenidos en la mayoría de los estudios realizados. Cornu et al⁷⁹ obtuvieron que el 81,9% de los pacientes incluidos en su estudio tenían al menos un error, siendo la media de 3 errores por paciente. Wong et al⁴⁴, durante tres meses del año 2006, en un estudio prospectivo realizado en el Hospital General de Toronto, que tenía como objetivo caracterizar y evaluar el impacto clínico de las discrepancias al alta hospitalaria, encontraron un 70,7% de pacientes con al menos un errores de conciliación real o potencial.

No obstante, otros autores refieren un porcentaje inferior de pacientes con error de conciliación. Delgado et al¹⁷ encontraron que el 52,7% de los pacientes incluidos en su estudio presentaron al menos un error de conciliación, sin embargo, este hecho podría justificarse teniendo en cuenta, que no consideraron error de conciliación el no especificar el tratamiento completo en el informe de alta, así como el uso de la expresión “continuar con la medicación habitual”, lo que hace que el porcentaje de errores sea inferior al obtenido en nuestro estudio.

En el año 2010, Eggink et al⁵⁹ realizaron un estudio donde investigaron el impacto de la actuación de un farmacéutico clínico en la disminución de las discrepancias y los errores de medicación al alta en pacientes con problemas cardíacos, en el Hospital General Universitario de Tilburg (Países Bajos). Se realizó un ensayo aleatorizado con dos grupos de pacientes, comparando el grupo de

intervención con un grupo control que recibió la atención habitual de los médicos y enfermeras. La labor del farmacéutico clínico consistió en la revisión de la prescripción de medicación al alta y la comunicación de errores al cardiólogo, informó a los pacientes y realizó un informe escrito sobre la medicación del paciente para el farmacéutico comunitario y para su médico de cabecera. A las 6 semanas tras el alta se programó a los pacientes una visita al ambulatorio y se midieron las discrepancias en los medicamentos. Se midió la frecuencia de errores de medicación y las discrepancias de medicación tras el alta. Se obtuvo que el 68% de los pacientes del grupo control tuvieron al menos una discrepancia o error de prescripción frente al 39% del grupo intervención (RR 0,57 (IC del 95% CI 0,37-0,88)). El porcentaje de medicamentos con una discrepancia o error de prescripción en el grupo control fue 14,6% y en el grupo de intervención fue del 6,1% (RR 0,42 (95% CI 0,27-0,66)).

Otro aspecto importante es el tipo de errores de conciliación encontrados en nuestro estudio. Es destacable el hecho de que el 63-66% de estos errores fueron debidos únicamente a la omisión de medicamentos en los periodos de preintervención y de reversión, seguido de la prescripción incompleta de medicamentos, siendo el resto de tipos de error muy minoritarios. El perfil de tipo de error no cambió tampoco en la fase de intervención, aunque disminuyó mucho su frecuencia absoluta.

Estos datos coinciden con los encontrados en la bibliografía revisada. Páez et al⁶³ realizaron un estudio en 2008-2009 que tenía como objetivo la conciliación de la medicación domiciliaria crónica del paciente con la del ingreso hospitalario a todos los pacientes que ingresaron en el Hospital Comarcal Móra d'Ebre (Tarragona) mayores de 65 años, con al menos 2 patología crónicas y que tomaban 3 o más fármacos habitualmente. Incluyeron 469 pacientes y se conciliaron 3609 medicamentos de los cuales el 68,4% tuvo alguna discrepancia y el 25,4% estuvieron implicados en errores de conciliación. La omisión fue el error más común, ya que se produjo en el 26,9% de los fármacos.

En el año 2005, Nickerson et al⁵⁷ llevaron a cabo un estudio aleatorizado y controlado durante nueve meses, con un periodo de seguimiento de seis meses. Estudiaron el impacto de la inclusión de un farmacéutico en un servicio de cuidados médicos continuados. Los pacientes sometidos a la intervención en una de las dos

unidades de medicina general estuvieron sujetos a un proceso de cuidados continuados cuando fueron dados de alta de un hospital regional universitario de Mocton (Canadá). Se midió el número, el impacto de los problemas de la terapia con fármacos para la monitorización continuada (DTPsm) y las omisiones e incoherencias en las medicaciones del alta hospitalaria (DTIOs). Un total de 253 pacientes, con 134 pacientes en el grupo de intervención y 119 en el grupo de control completaron el estudio. Se obtuvo una media de 3,59 de DTPsm por paciente intervenido. Se identificaron 99 DTIOs y se resolvieron en pacientes sometidos a la intervención antes del alta. Una revisión de los expedientes médicos demostró que la intervención resolvió casi todos los DTIOs.

Sin embargo los resultados del estudio realizado por Wong et al.⁴⁴ coinciden, sólo parcialmente, con los de nuestro estudio pues la prescripción incompleta fue el error más frecuente (49,5%), obteniendo un porcentaje menor en cuanto a omisión de medicamentos en el informe de alta (22,9%). Así mismo Delgado et al¹⁷ registraron un 58% de omisiones, aunque, la frecuencia de prescripción incompleta fue significativamente inferior, sólo un 6%, lo cual se explica por lo comentado anteriormente.

Por otra parte, consideramos que en nuestra investigación, la elevada prevalencia de errores por omisión parece señalar una deficiente realización de la historia farmacoterapéutica al ingreso hospitalario como causa principal de los errores, posiblemente por no facilitar al paciente a su ingreso el acceso a una información de calidad. De hecho, esto queda corroborado por el significativo descenso durante el periodo de intervención, donde al clínico responsable del alta le era facilitado un listado de la medicación previa al ingreso del paciente en un soporte electrónico, accesible desde donde estaba realizando el informe de alta.

Además, en nuestro estudio se ha considerado la prescripción incompleta solamente en los casos en que requería aclaración para identificar sin error posible la prescripción realizada. A pesar de ello, el elevado porcentaje de este tipo de error pone en evidencia, desde nuestro punto de vista la carencia de soportes electrónicos de prescripción en nuestro entorno, que faciliten la correcta cumplimentación de la prescripción médica.

Estos resultados, en nuestra opinión, y su coincidencia con los mostrados por otros autores, resaltan la relevancia de realizar la conciliación al alta hospitalaria en servicios quirúrgicos, así como la importancia de acceso fiable a la información sobre la medicación que el paciente estaba tomando previamente, que se debe facilitar al médico en un soporte de manejo sencillo, seguro y fiable. Hay que considerar siempre que la relevancia clínica de un error de medicación al alta hospitalaria suele ser mucho mayor por permanecer el paciente en su domicilio, sin una monitorización estricta que permita detectar estos errores, durante un tiempo mucho más prolongado que el de la hospitalización, resultando, por tanto, mucho más larga la exposición al error que puede no detectarse hasta que no se haya producido el daño.

5.2.3. Gravedad potencial de los errores de conciliación.

Por último, y aunque gran parte de los errores encontrados fueron clasificados con gravedad baja o sin daño potencial, incluso en los periodos sin intervención, sí merece la pena resaltar que de forma global (media de los tres periodos) el 13% de errores hubieran causado algún tipo de daño o precisado monitorización en el paciente de no haber sido detectados y evitados.

La media del **Número de errores de conciliación con daño o que requieren monitorización por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 1,33 (SD: 2,22), 0,55 (SD: 1,39) y 0,88 (SD: 1,81) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un número de errores de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior a 4 y 5 errores con daño respectivamente.

Respecto al **Porcentaje de errores de conciliación con daño o que requieren monitorización por paciente** al alta en los periodos de preintervención, intervención y reversión fue de 24,1% (SD: 20,85), 7,89% (SD: 9,34) y 11,81% (SD: 14,5) respectivamente; la mitad de los pacientes tenían un porcentaje de errores con daño de conciliación en los periodos de preintervención y de reversión superior al 20,37% y 4,58% respectivamente.

El porcentaje de pacientes con algún error de conciliación con daño o que requieren monitorización al alta fue del 47% en el periodo de preintervención, disminuyendo a un 27,3% durante la fase de intervención, y siendo, por último, de un 32% de pacientes con error con daño de conciliación o que requieren monitorización en el periodo de reversión.

El porcentaje medio de errores con daño por paciente durante el periodo de intervención difiere de manera significativa tanto del periodo preintervención como del periodo de reversión, y los porcentajes medios de errores con daño o que requieren monitorización por paciente de los grupos sin intervención, también diferían entre sí de manera estadísticamente significativa.

Esta proporción se reduce hasta el 7,3% en el periodo en el que se realizó la intervención, siendo este el principal indicador de la relevancia clínica que puede tener la implantación de un sistema de soporte al médico que realiza el alta como el descrito en este trabajo. En cualquier caso, conviene recordar que se trata de eventos adversos evitables y asociados a la asistencia sanitaria, que en ningún caso deberían darse en un modelo ideal, con lo que la tolerancia debe ser mínima aunque la gravedad potencial no haya resultado excesiva.

En este sentido, Hernández Prats et al⁸² clasificaron la gravedad de sus errores del mismo modo que lo hicimos nosotros y obtuvieron resultados similares. En 2007 en el Hospital de Elda, revisaron todos los tratamientos de los pacientes de la unidad de corta estancia (UCE) que eran dados de alta hospitalaria durante 6 meses. De los 434 pacientes que se incluyeron en el estudio se detectaron 249 errores de conciliación que afectaron al 35,2% de los pacientes, con una media de 1,6 discrepancias por paciente. El 43% de las discrepancias se debieron a la omisión de fármacos y el 42% por prescripción incompleta. Respecto a la gravedad de los errores, un 27% de los errores encontrados podrían haber causado daño temporal al paciente y un 2% podría haber causado un daño que hubiese requerido hospitalización.

5.3. Factores asociados a discrepancias y errores de conciliación.

5.3.1 Factores asociados a discrepancias de conciliación.

En los periodos de preintervención y reversión no se pudieron calcular los factores de riesgo asociado a discrepancias, por ser la frecuencia de los casos inferior a un 2%. El factor más importante de riesgo de presentar discrepancias en el periodo de intervención resultó ser la **edad del paciente** así tener **menos de 66 años** se asoció a un riesgo 10,182 veces mayor de discrepancia (IC 95%: 2,206-46,985) que tener más de 80 años. Del mismo modo, pertenecer al rango de edad entre 66 y 80 años se asoció a un riesgo 5,636 veces mayor de discrepancias que los pacientes que tenían más de 80 años (IC 95%: 1,200-26,482).

Estos datos contrastan con los encontrados en estudios como el de Álvarez Otero et al⁸³ en el que encuentran una correlación entre la edad de los pacientes y el riesgo a tener una discrepancia de conciliación, encontrándose mayor riesgo de discrepancias de conciliación a medida que los pacientes tenían más edad. Consideramos que esto puede ser debido tanto a la inferior edad media de los pacientes incluidos en este estudio, como a una menor atención prestada a la historia farmacoterapéutica en pacientes de menor edad.

El segundo factor de riesgo más importante fue **la estancia del paciente fuera del Servicio de Cirugía**, asociándose tener 8,818 veces más riesgo de presentar una discrepancia de conciliación en el informe cuando el paciente se encontraba ingresado fuera del Servicio de Cirugía (IC 95%: 0,515-151,093), poniendo de manifiesto la necesidad de mejorar las consultas prequirúrgicas, que en pacientes con estancia dentro del Servicio.

Otro factor de riesgo asociado con las discrepancias en el periodo con intervención resultó ser la variable **tipo de ingreso** en su categoría *Programado* que se asoció a un riesgo 5,647 veces mayor de discrepancias (IC 95%: 1,433-22,251) que cuando el ingreso era urgente. Del mismo modo se encontró que un factor asociado a discrepancias fue la **procedencia del paciente**, donde tomando como referencia un ingreso procedente de urgencias, se halló que cuando el paciente ingresaba

procedente de su domicilio se asociaba a un riesgo 5,591 veces más *riesgo de* discrepancias en el proceso de conciliación de la medicación (IC 95%: 1,387-22,542). Sin embargo, Delgado et al⁷⁴ en 2005 obtuvieron un mayor porcentaje de discrepancias en los pacientes que tuvieron un ingreso urgente respecto de los que su ingreso fue programado de las que se nombran también en nuestro estudio. Esta falta de coincidencia con respecto a los resultados de nuestro estudio puede ser debida a que en nuestro hospital los FIR (Farmacéutico Interno Residente) rotan por urgencias y realizan historias farmacoterapéuticas a los pacientes.

En 2004, Bolas et al⁵⁸ publicaron un estudio donde evaluaron el impacto de un servicio de farmacia hospitalaria basado en el enlace con la comunidad, para pacientes de avanzada edad, que tuvieran prescritos más de 3 medicamentos y habían sido ingresados en la unidad médica de un hospital general en Irlanda del Norte. Se reclutaron a 243 pacientes, 162 pacientes completaron el protocolo (81 asignados al azar al grupo intervención y 81 al grupo control, con una media de edad de los pacientes de control de 75 años y de 73 años en los pacientes con intervención). La intervención del farmacéutico incluía: la preparación de un registro de medicación preciso después de una revisión completa del uso actual de los medicamentos, asesoramiento de la medicación, la provisión de una hoja de registro de medicamentos, información al paciente de cómo tomar sus medicamentos y provisión de una carta de aprobación de la gestión farmacéutica detallando los cambios realizados en la terapia farmacológica. Obtuvieron un 80% de errores en las prescripciones de los pacientes del grupo de intervención, el 49% de los cuales relacionados con la omisión de medicamentos domiciliarios del paciente. El registro del médico general era el más exacto (tasa de error promedio 12,6%), mientras que la carta de derivación al médico general fue la fuente menos precisa de información de medicamentos (tasa de error media 47,3%). Los medicamentos de los pacientes traídos al hospital eran también una fuente inexacta (tasa media de error 44,0%). Los pacientes del grupo de intervención, en comparación con el grupo control, tuvieron una reducción significativa ($p=0,005$) en las discrepancias de medicación entre los medicamentos prescritos al alta y los tomados en casa, y tenían un conocimiento mayor de su régimen de medicamentos a los 10-14 días después del alta ($p<0,001$).

Soler et al⁶⁴, en el año 2009, realizaron un estudio durante un mes en el Hospital Miguel Servet (Zaragoza), en el cual incluyeron los pacientes que ingresaron en Neumología y Medicina Interna. De los 136 pacientes incluidos, el 86,8% presentaban algún error de conciliación, con una media de 4,38 errores por paciente. Los errores más frecuentes fueron la omisión de la dosis/pauta/vía (71,3%) y la omisión del fármaco en el 25% de los casos. Los autores realizaron una regresión logística donde hallaron que la probabilidad de presentar alguna discrepancia aumenta al aumentar el número de fármacos consumidos por el paciente (siendo el único dato asociado significativamente a la presencia de discrepancias).

La diferencia de resultados puede deberse, como hemos venido comentando, a que estos datos no son comparables a los nuestros debido a que el servicio donde se realizó no tenía características similares al de nuestro estudio, siendo fundamentalmente servicios de especialidades médicas, y no quirúrgicas.

5.3.2. Factores asociados a errores de conciliación.

El factor más importante de riesgo de presentar errores de conciliación en los periodos sin intervención resultó ser la **edad del paciente** en el que tener **de 66 a 80 años** se asoció a un riesgo 5,920 veces mayor de error (IC el 95%: 0,514 a 68,118) que el resto de grupos de edad. El segundo factor de riesgo asociado con los errores en el proceso de conciliación fue la categoría de la variable **polimedicación**, y tomando como referencia la categoría menos de 5 medicamentos, se obtuvo que la categoría más de 5 medicamentos tenía asociado un riesgo 3,157 veces mayor (IC el 95%: 0,862 a 11,561) de errores con daño en la conciliación. Estos datos pueden explicarse debido a que en los pacientes polimedicados, con más de cinco medicamentos en sus informes, va a aumentar la complejidad en la realización en los informes de alta.

Estos datos coinciden con los aportados por otros autores. Así, Perren et al.⁸¹, además de obtener que la presencia de errores aumentaba linealmente con el número de medicamentos prescritos ($p < 0,001$), encontraron una asociación significativa entre ser mujer y tener más riesgo de error ($p = 0,008$), no siendo así en nuestro caso. A

pesar de ello, hay numerosos estudios que relacionan, la polimedicación y la edad con los errores de conciliación, lo cual refuerza nuestros resultados^{17,71,79}.

El factor de riesgo más importante en el periodo de intervención fue la variable número de **ingresos**, llevando asociado un riesgo 4,232 veces mayor de errores de conciliación en el informe de alta cuando el día de la realización de dicho informe de alta se había realizado hasta 5 ingresos (IC el 95%: 1,887 a 9,490) respecto al día en el que se realizaban menos de 5. El segundo factor asociado más importante a los errores de conciliación fue la variable **procedencia**, donde tomando como referencia un ingreso procedente de urgencias, se obtuvo que cuando el paciente ingresaba desde otro hospital se asociaba a un riesgo 3,571 veces más *riesgo de errores* en el proceso de conciliación de la medicación (IC 95%: 0,297-42,991).

Esto nos lleva a considerar que estos resultados pueden ser debidos a la presión asistencial a la que son sometidos ciertos servicios como son, en nuestro caso, el Servicio de Cirugía en los días donde los ingresos superan los cinco pacientes diarios o servicios como el de urgencias. Esta presión asistencial perjudicará a la hora de una correcta elaboración, tanto de las historias farmacoterapéuticas como de los informes de alta, sobre todo cuanto menor es el número de FEAS que realizan los informes de alta diarios.

Respecto al número de ingresos diarios, en 2006, en Zaragoza se puso en marcha un programa para mejorar la conciliación en la transición entre los niveles asistenciales, donde se incluía la conciliación al ingreso y al alta. A la hora del ingreso se observó un gran número de historias farmacoterapéuticas que no se habían recogido de manera completa⁸⁴, resultando un factor explicativo de la influencia del número de medicamentos.

5.3.3. Factores asociados a errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización.

En el análisis de regresión logística simple de factores asociados con los errores con daño potencial o que requieren monitorización en el proceso de conciliación durante los periodos sin intervención, se encontró que el factor de riesgo

más importante asociado a los errores con daño potencial o que requieren monitorización fue la variable **Adherencia al Tratamiento (Test Morisky)**, asociándose tener una mala adherencia a un riesgo 3,733 veces mayor de tener un error con daño (IC 95%: 0,938-14,855), respecto de los pacientes que tenían una buena adherencia al tratamiento domiciliario. Estos datos pueden deberse a que los pacientes con una buena adherencia al tratamiento, son más conscientes de su responsabilidad y a la hora de realizar las entrevistas se muestran mucho más participativos o aportan informes y/o bolsas de medicación.

En 2006, Schnipper et al⁴⁴ realizaron un estudio en el que sus objetivos fueron identificar los problemas relacionados con medicamentos durante y después de la hospitalización y determinar el efecto de la orientación de los pacientes y el seguimiento de los farmacéuticos sobre efectos adversos prevenibles de medicamentos. Se realizó un estudio aleatorizado de 178 pacientes que fueran dados de alta en el servicio de medicina general en un hospital universitario. Los pacientes del grupo de intervención recibieron asesoramiento farmacéutico en el momento del alta y una llamada telefónica de seguimiento de 3 a 5 días después. Las intervenciones se centraron en la aclaración de los regímenes de medicación, la revisión de las indicaciones, instrucciones y efectos secundarios potenciales de los medicamentos, detección de obstáculos para la adhesión y los efectos secundarios tempranos, y proveer asesoramiento al paciente y/o comentarios médicos cuando fueran apropiados. Se observó que las discrepancias de medicación no justificadas en el ingreso de los pacientes fueron de un 49%, las discrepancias posteriores al alta un 29% y la falta de adherencia a la medicación un 23%. Treinta días después del alta se detectaron efectos adversos de la medicación en el 11% de los pacientes del grupo control y un 1% en el grupo de intervención (P = 0,01). Los autores concluyeron que el asesoramiento y seguimiento telefónico por el farmacéutico disminuía la tasa de efectos adversos de la medicación 30 días después del alta hospitalaria.

En el periodo con intervención, el principal factor asociado a los errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización fue el número de Facultativos Especialistas de Área **FEAs**, estando asociado un riesgo de 2,625 veces mayor cuando el día que se realizó el informe de alta había hasta 2 FEAs (IC del 95%; 1,091 a 6,315) respecto de que hubiera más de 2 FEAs en el pase de visita.

Consideramos que es debido a que cuando en el pase de visita hay más facultativos, cada uno de ellos tiene que dar el alta a un número menor de pacientes, con lo que tendrán más tiempo y menos presión asistencial.

Un metaanálisis llevado a cabo en 2005 puso de manifiesto que el 60-67% de los pacientes a los que se les realiza la historia farmacoterapéutica en el ingreso conllevan un error de conciliación⁸⁵. La elevada presión asistencial y el elevado número de ingresos implica que el tiempo necesario para realizar correctamente la anamnesis y la historia farmacoterapéutica se vea reducido y se produzcan errores de conciliación, que aunque en la mayoría de los casos no causen un daño al paciente, hasta un 39% podrían causarle un daño moderado o grave⁷⁵.

5.4. Predicción de riesgo Errores de conciliación y Errores con daño potencial o que requieren monitorización.

De los factores predictores de error de conciliación que se estudiaron al realizar el análisis de regresión logística multivariante, sólo la variable polimedicación ($p=0,083$) fue estadísticamente significativa.

Respecto a los errores de conciliación con daño potencial o que requieren monitorización el modelo final consta de dos variables predictoras, ambas con significación estadística en el contraste de sus coeficientes de regresión, siendo el resultado de la regresión logística predictiva multivariante un modelo con las variables “Edad de los pacientes” y “Adherencia al tratamiento”. Estas dos variables explican muy poco la variabilidad de la variable “error de conciliación”, lo que indica que tiene poca influencia sobre el hecho de tener un error de conciliación. Deben existir otras variables no analizadas en este estudio que influyan más en estos errores, y estas variables podrían estar asociadas a características o peculiaridades de los médicos que realicen el informe de alta, como podría ser su nivel de estrés, la importancia que le den al proceso de conciliación, desconocimiento de la frecuencia y gravedad de los posibles errores, responsabilidad, etc.

Es complicada la comparación con otros autores en este tema puesto que los estudios publicados de conciliación al alta hospitalaria no son muy numerosos, y los

que hay, o bien tienen un tamaño muestral pequeño, realizan un análisis distinto, o se han desarrollado en servicios médicos en los cuales la conciliación de la medicación es especialmente compleja^{81,82}.

5.5. Efectividad de la Intervención.

En el área del medicamento, las tecnologías actualmente disponibles deben ser aplicadas para incrementar la eficiencia, la calidad y la seguridad de los procesos⁸⁶, sin embargo, la implantación de las nuevas tecnologías aplicadas a mejorar la seguridad del medicamento está todavía en expansión⁸⁷.

Nuestro trabajo va en esta dirección, ya que incorpora el desarrollo de un soporte electrónico de información sobre la medicación domiciliaria, integrado en la historia clínica electrónica del paciente, y que permite la participación del farmacéutico en el proceso de adecuación del tratamiento, es decir, de conciliación terapéutica al alta hospitalaria. La herramienta desarrollada es consecuente con las recomendaciones de otros autores²⁸, que sugieren que sería deseable disponer de herramientas para garantizar en todas las transiciones asistenciales un proceso de conciliación de la medicación formal y protocolizado y que la utilización de tecnologías de la información pueden facilitar este proceso.

La Intervención propuesta fue claramente efectiva para la disminución de discrepancias, errores de conciliación y errores de conciliación con daño, siendo los resultados obtenidos:

- El porcentaje medio de discrepancias por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria en el Servicio de Cirugía, en la fase de preintervención fue del 98,29 (SD=3,84), en la fase de intervención del 50,48 (SD=23,75) y en la de reversión del 95,21 (SD=10,92).
- El porcentaje medio de errores de conciliación por paciente al alta hospitalaria en la fase de preintervención fue del 70,41 (SD=16,00), en la fase de intervención del 23,79 (SD=24,08) y en la de reversión del 67,63 (SD=20,00).

- El porcentaje medio de errores con daño o que requieran monitorización por paciente en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria en la fase de preintervención del 24,09 (SD=20,84), en la fase de intervención del 7,89 (SD=9,33) y en la de reversión del 11,81 (SD=14,50).

Además, al observar cada conjunto de datos por periodo con respecto a la media de toda la serie, se advierte claramente que en la fase intervención casi todas las observaciones se encuentran por debajo de la media, mientras que en el periodo de intervención y de reversión todas o casi todas las observaciones están por encima de la media, lo que sugiere un efecto importante a favor de la efectividad de la intervención.

También queda demostrado que, tras la retirada de la intervención, el efecto en la modificación de la conducta en la fase de intervención tiene una débil influencia en la práctica clínica, mejorando algo la calidad de la prescripción al alta, pero con una tendencia clara a alcanzar el mismo nivel medio de error que en la fase de preintervención.

En 2009 Murphy et al⁵⁴ evaluaron el proceso de obtención de las historias de medicación y desarrollaron un nuevo flujo de trabajo del farmacéutico para obtener las historias y conciliar la medicación. Se creó un equipo multidisciplinar, el cual recibió una formación intensiva sobre el flujo de trabajo, las políticas y procedimientos, y el nuevo proceso fue presentado en noviembre de 2005. A cada paciente que ingresaba en el hospital se le realizaba una entrevista farmacoterapéutica sobre su medicación domiciliaria. La entrevista la realizaba un farmacéutico asignado dentro de las 24 horas del ingreso. El análisis del proceso de conciliación al alta reveló que los errores de medicación se redujeron de 90% a 47% en la unidad quirúrgica (95% IC, 42-53%, $p=0,000$) y de 57% al 33% en la unidad médica (95% IC, 28-38%; $p=0,000$).

En 2009 Schnipper et al⁵⁵ realizaron un ensayo para medir el impacto de una tecnología de información en la intervención sobre las discrepancias de medicamentos con daño potencial (posibles eventos adversos de medicamentos [PADES]) en la conciliación de la medicación. Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado por

el equipo médico, en las unidades de hospitalización de dos hospitales universitarios, de mayo a junio de 2006. Se incluyó a 322 pacientes ingresados en 14 equipos médicos. La intervención consistía en una herramienta informatizada de la conciliación de la medicación y el rediseño del proceso que implicaba a médicos, enfermeras y farmacéuticos. Se obtuvo que entre los 160 pacientes de control, había 230 PADES (1,44 por paciente), mientras que entre 162 pacientes de intervención había 170 PADES (1,05 por paciente) (riesgo relativo ajustado [ARR], 0,72; 95% IC: 0,52-0,99). Se encontró un beneficio significativo en el hospital 1 (ARR, 0,60, IC 95%, 0,38-0,97), pero no en el hospital 2 (ARR, 0,87, 95% IC, 0,57-1,32) ($p=0,32$ para la prueba de modificación del efecto). Los autores concluyen que una herramienta informatizada de conciliación de la medicación y el rediseño de procesos se asoció con una disminución de discrepancias no intencionales de medicamentos con un daño potencial al paciente. Ya que este estudio se llevó a cabo en un servicio de medicina general en dos hospitales académicos, consideramos que los resultados no pueden ser generalizables a contextos, como por ejemplo, el de un servicio quirúrgico.

Sin embargo, Reno et al⁸⁸ realizaron 2 revisiones exhaustivas sobre las intervenciones ensayadas para mejorar la prescripción e identificar las últimas evidencias sobre la efectividad de las intervenciones, y concluyen que las intervenciones educativas, la auditoría y la retroalimentación siguen dominando la investigación sobre las intervenciones en prescripción y que son las que muestran más consistentemente resultados positivos.

En nuestro caso la intervención también tenía componentes educativos y de retroalimentación puesto que se inicia con la exposición a los clínicos de los resultados de la fase inicial y de la gravedad del problema. Sin embargo, a tenor de los resultados de la fase de reversión, la efectividad de la intervención parece responder más al cambio estructural y organizativo, que supone la incorporación de un farmacéutico mediante un soporte de asistencia farmacoterapéutica integrado en la historia clínica electrónica, que a los componentes educativos.

Consideramos que la mayor fortaleza de la intervención propuesta radica en que actúa sobre el problema clave a la hora del abordaje de este proceso por parte del clínico: la carencia de una información de calidad. Esto se ha insinuado ya en muchos estudios, y en nuestro caso queda evidenciado ya desde la primera fase, dado el abrumador porcentaje de errores por omisión de medicamentos.

Nuestro objetivo ha sido proporcionar una herramienta que haga posible la integración de este proceso interdisciplinar de conciliación de la medicación de manera rutinaria en la práctica clínica. Consideramos que los resultados demuestran que la propuesta es efectiva y podría implantarse contribuyendo a mejorar la continuidad asistencial.

5.6. Riesgo potencial asociado a la prescripción.

En cuanto al riesgo potencial asociado a las características especiales que presentan algunos fármacos, analizamos aquellos que debían constar en el informe de alta, encontrando un 53,5% que estaban incluidos en la lista de *medicamentos con nombres similares*, un 27% que eran de *riesgo renal*, así como un 14,4% considerados medicamentos de *alto riesgo*.

Algunos estudios que analizan estos aspectos están realizados al ingreso hospitalario, con lo que los datos no son del todo comparables^{89,90}. Aun así queremos resaltar que la importancia no es equivalente en todos estos aspectos, habiéndose demostrado, por ejemplo, que a pesar de la elevada prevalencia en la prescripción de fármacos incluidos en listas alertantes por tratarse de nombres que se prestan a confusión, la incidencia de error es muy baja. Mayor atención merecen los Medicamentos de Alto Riesgo (MAR), con una presencia muy importante también en los tratamientos al alta hospitalaria y con una gran probabilidad de causar daño en los pacientes⁸⁹.

Todo esto adquiere especial importancia al tratarse de prescripción al alta hospitalaria, puesto que, como se ha dicho anteriormente, es en esta transición

asistencial donde los pacientes tienen que hacerse cargo de la medicación por sí mismos, lo cual no siempre es tarea fácil⁸¹.

5.7. Frecuencia anual de errores de pacientes con error de conciliación al alta.

El número anual de medicamentos con error/es al alta hospitalaria podría oscilar entre 7.422 y 9.008 medicamentos (con una media de 4,87 medicamentos con error por paciente). Así mismo, el número anual de errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria se hallaría en un intervalo entre 7.574 y 9.160 errores de conciliación anuales (con una media de 4,96 errores de conciliación por paciente). De estos errores de conciliación, alrededor de 2.716 errores llegarían al paciente, y entre estos errores existirían unos 1.821 errores que podrían producir daño al paciente (con un intervalo que oscila entre 1.366 y 2.294 errores con daño potencial o que requieren monitorización).

Entendemos que la alta prevalencia de errores de conciliación encontrada y las características de los pacientes que fueron incluidos en el estudio (polimedicación, pluripatología), confirman la adecuada elección del Servicio de Cirugía, para realizar una intervención por tratarse de pacientes en los que realmente se reproducen con frecuencia estas características.

No obstante, la alta prevalencia de errores de conciliación encontrados en nuestro estudio puede venir marcada por el hecho de la frecuente utilización de la expresión “continuar con su medicación habitual controlada por su médico de cabecera”, que figura en un elevado número de los informes de alta analizados. Ello implicaría que, aunque desde un punto de vista estricto, se consideren errores de medicación por “omisión”, en la práctica dichos errores no se lleguen a producir, ni lleguen a provocar daño al paciente pues, de hecho, continuarían tomando su medicación.

Por otra parte, en este tipo de Servicio, la atención al tratamiento farmacoterápico puede quedar postergada por una mayor atención a la evolución quirúrgica y a otros aspectos que puedan influir en el éxito de la cirugía a los que se

les suele dar una mayor prioridad. Consideramos de gran interés poner de manifiesto el papel relevante que tiene la conciliación de la medicación en la salud de estos pacientes, así como utilizar las herramientas necesarias para conseguir la máxima difusión posible de los resultados.

Por último, consideramos una fortaleza del estudio el haber realizado este trabajo al alta hospitalaria, por la repercusión en la salud de los pacientes de los errores que se cometen en esta transición asistencial, como ya se ha ido comentado a lo largo de la discusión y por la escasez de estudios que se han encontrado sobre errores de conciliación al alta, siendo mucho más frecuentes en la bibliografía los que se refieren a la conciliación de la medicación al ingreso.

6. CONCLUSIONES.

6. CONCLUSIONES.

1. El porcentaje medio de discrepancias en la medicación por paciente, al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General del HGURS, ha sido superior al 95% en los periodos preintervención y reversión, produciéndose una reducción de las mismas casi a la mitad en el periodo de intervención.

2. El porcentaje medio de errores de conciliación de la medicación por paciente, al alta hospitalaria, ha sido superior al 66% en los periodos preintervención y reversión, reduciéndose a menos del 25% en el periodo de intervención. Se han producido uno o más errores, como mínimo en el 90% de los pacientes dados de alta, en el Servicio de Cirugía General del HGURS, durante los periodos sin intervención, disminuyendo al 52% en el periodo de intervención.

3. El tipo de error más frecuente en la conciliación de la medicación al alta hospitalaria, en los periodos preintervención y reversión, ha consistido en la omisión de medicamentos, seguido por la prescripción incompleta.

4. La categoría de gravedad más frecuente en los errores de conciliación de la medicación al alta, según la clasificación del National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention's, en los periodos preintervención y reversión ha sido el error con gravedad de categoría B (error que no alcanza al paciente y no causa daño), en la que están incluidos alrededor del 50% de los errores.

5. El porcentaje medio de medicamentos con error de conciliación con daño potencial o que requiera monitorización (categorías D, E, F, G, H e I de la NCCMRP's), por paciente, al alta hospitalaria, fue inferior al 20% en los periodos preintervención y reversión, disminuyendo a un 7% en el periodo de intervención. Este tipo de error afectó al 40% de los pacientes en los periodos sin intervención.

6. Una intervención mixta (con componentes educativos, de retroinformación, y de reformas organizativas) para la reducción de los errores en la conciliación de la

medicación al alta hospitalaria ha producido, en el periodo de intervención, una disminución en su frecuencia relativa de un 65% en los errores de conciliación de la medicación y en un 45% la frecuencia relativa de pacientes afectados por esos errores, respecto a los periodos pre y postintervención.

7. Los factores de riesgo significativamente asociados a los errores de conciliación con daño potencial al alta hospitalaria, en el Servicio de Cirugía General, durante los periodos de preintervención y reversión han sido la edad del paciente, el tipo de ingreso, la edad del médico y la procedencia al ingreso.

8. Las ecuaciones y modelos, obtenidos mediante Regresión Logística Multivariante, para predecir el riesgo de error de conciliación de la medicación, adolecen de una escasa eficacia predictiva, e indican que sigue existiendo un porcentaje importante de “influencia” sobre el hecho de tener un “*Error de conciliación*” que no depende de las variables analizadas e incluidas en los modelos.

9. El número anual de los errores de conciliación al alta en el Servicio de Cirugía General, si no se implanta un programa de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, oscila entre 7.000 y 9.000 errores de conciliación anuales; de éstos, sólo serán errores con daño potencial o que requieran monitorización unos 1.900, y afectarán a unos 675 pacientes.

10. Considerando las anteriores conclusiones, que se deducen directamente de los resultados obtenidos tras una rigurosa aplicación de la metodología descrita, recomendamos a las administraciones sanitarias implementar, de manera generalizada y sistemática, estrategias eficientes como la descrita en nuestro estudio, que conducirán a una sensible disminución de los errores de conciliación de la medicación. Ello contribuirá, de manera objetiva y efectiva, al logro de una mayor calidad asistencial, lo que constituye un imperativo ético inexcusable.

7. REFERENCIAS.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Aranaz- Andrés JM, Aibar Remón C, Vitaller-Burrillo J, Terol-García E, Kelley E. Impact and preventability of adverse events in Spanish public hospitals: results of the Spanish National Study of Adverse Events (ENEAS). *Int J Qual Health Care*. 2009; 21(6): 408-7.
2. Cornish PL, Knowles SR, Marchesano R, Tam V, Shadowitz S, Juurlink DN, et al. Unintended medication discrepancies at the time of hospital admission. *Arch Intern Med*. 2005; 165: 424-9.
3. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations -JCAHO. Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals (CAMH): The Official Handbook. Oakbrook Terrace: Joint Commission Resources; 2006.
4. Midlöv P, Bahrani L, Seyfali M, Höglund P, Rickhag E, Eriksson T. The effect of medication reconciliation in elderly patients at hospital discharge. *Int J Clin Pharm*. 2012; 34(1):113–19.
5. Rozich J, Resar R. Medication safety: one organization's approach to the challenge. *Qual Manag Health Care*. 2001; 8:27-34.
6. Snipper JL, Hamann C, Nedumele CD, Liang CL, Carty MG, Karson AS, Bhan I et al. Effect of an Electronic Medication Reconciliation Application and Process Redesign on Potential Adverse Drug Events. *Arch Intern Med*. 2009;169 (8):771-9.
7. Joint Commission for Accreditation of Health Care Organizations. Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals: The Official Handbook. Oakbrook Terrace, Illinois: Joint Commission for Accreditation of Health Care Organizations; 2006.

8. Rozich JD, Howard RJ, Justeson JM, Macken PD, Lindsay ME, Resar RK. Standardization as a mechanism to improve safety in health care. *Jt Comm J Qual Saf.* 2004; 30:5-14.
9. Santell JP. Reconciliation failures lead to medication errors. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2006; 32:225-9.
10. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización. ENEAS 2005. Ministerio de Sanidad y Consumo: Madrid, 2006.
11. Moriel MC, Pardo J, Catalá RM, Segura M. Estudio prospectivo de la conciliación de la medicación en pacientes de traumatología. *Farm Hosp.* 2008;32(2):65-70-
12. Sentinel Event Statistics. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations [consultado 1/2012]. Disponible en: <http://www.jointcommission.org/SentinelEvents/Statistics/>
13. Delgado Sánchez O, Martínez López I, Crepí Monjo M, Serra Soler G. Conciliación de la medicación asumamos la responsabilidad compartida. *Farm Hosp.* 2008; 32(2):63-4.
14. Grupo 2020. Iniciativa 2020. Líneas estratégicas y objetivos [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria; 2008 [acceso 9 de febrero de 2012]. Disponible en: http://www.sefh.es/sefhpdfs/desarrollo_2020.pdf
15. Rogers G, Alper E, Brunelle D, Federico F, Fenn CA, Leape LL, et al. Reconciling medications at admission: safe practice recommendations and implementation strategies. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2006;32:37-50.
16. Sánchez Serrano JL, Lara García-Escribano S, González Zarca M^aT, Muñoz Carreras MI. Conciliación de la Medicación. *Boletín Farmacoterapéutico de Castilla-La Mancha.* Vol.XIII, N^o1. Año 2012.

17. Delgado Sánchez O, Nicolás Picó J, Martínez López I, Serrano Fabiá A, Anoz Jiménez L, Fernández Cortés F. Reconciliation errors at admission and departure in old and polymedicated patients. Prospective, multicenter randomized study. *Med Clin (Barc)*. 2009; 133:741-4.
18. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), National Patient Safety Agency. Technical patient safety solutions for medicines reconciliation on admission of adults to hospital. [Consultado 09/12]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/guidance/index.jsp?action=byId&o=11897>.
19. Martín de Rosales Cabrera, A.M. Coordinación multidisciplinar para asegurar la correcta medicación del paciente: conciliación de la medicación. *Rev Calid Asist*. 2010;25(5):239-243.
20. Moriel MC, Pardo J, Catalá RM, Segura M. Estudio prospectivo de la conciliación de la medicación en pacientes de traumatología. *Farm Hosp*. 2008; 32(2):65-70.
21. Delgado Sánchez O, Anoz Jiménez L, Serrano Fabiá A, Nicolás Picó J. Conciliación de la medicación. *Med Clin (Barc)*. 2007; 129(9):343-8.
22. Roure Nuez C. Documento consenso sobre terminología, clasificación y evaluación de los programas de Conciliación de la Medicación. Ed Mayo: Barcelona, 2009.
23. Estudio APEAS: estudio sobre la seguridad de los pacientes en atención primaria de salud. Ministerio de Sanidad y Consumo: Madrid, 2008.
24. Anoz-Jiménez L, Ferrer-Ferrer C, Becerril-Moreno F, Navarro-de-Lara S, Estaún-Díaz-de-Villegas E. Actividades de enfermería como parte de un equipo de atención farmacéutica integral. *Farm Hosp*. 2011; 35(1):1-7.
25. Hernández Martín J, Montero Hernández M, Font Noguera I, Doménech Moral L, Merino Sanjuán V, Poveda Andrés JL. Evaluación de un programa de

- conciliación e información al paciente trasplantado cardíaco. *Farm Hosp.*2010;34(1):1–8
26. IHI. Protecting 5 million Lives from harm Campaign. Getting Started Kit:Prevent Adverse Drug Events (Medication Reconciliation). How-to Guide. Institute for Healthcare Improvement; 2007 [updated 2007; cited 2008 8 marzo 2008]; Available from: <http://www.ihl.org/NR/rdonlyres/98096387-C903-4252-8276-5BFC181C0C7F0/ADEHowtoGuide.doc>Getting Started Kit.
27. Borrás Almenar C, Conciliación Farmacoterapéutica. Herramientas para garantizar la continuidad asistencial y mejorar la seguridad del paciente. Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia-España: 2011.
28. Roure Nuez C, Gorgas Torner MQ, Delgado Sánchez O. Coordinadores. Guía de la implantación de programas de Conciliación de la Medicación en los centros sanitarios. Societat Catalana de Farmàcia Clínica. Barcelona, 2009.
29. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. NCCMERP Taxonomy of medication errors, 1998. [consultado 21/06/2012]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/aboutmederrors.htm>.
30. Franco-Donat M, Soler-Company E, Valverde-Mordt C, García-Muñoz S, Rocher-Milla A, Sangüesa-Nebot M.J. Conciliación de la medicación al ingreso y al alta hospitalaria en un servicio de cirugía ortopédica y traumatología. *Rev esp cir ortop traumatol.*2010;54(3):149–6.
31. Grimshaw J, Rusell I. Effect of clinical guidelines on medical practice. A systematic review of rigorous evaluations. *Lancet* 1993; 342:1317-22.
32. Davis D, Thomson M, Oxman A, Haynes R. Changing physician performance. A systematic review of continuing medical education strategies. *JAMA* 1995; 274:700-5.

33. Axt-Adams P, Van der Wouden J, Van der Does E. Influencing behavior of physicians ordering laboratory test: a literature study. *Med Care* 1993;31:784-94.
34. Antón P, Peiró S, Martínez M, Aranaz J. Efectividad de las intervenciones de revisión de la utilización inadecuada de la hospitalización. Una revisión sistemática. *Rev Calidad Asistencial*. 2008; 23(5):236-44.
35. Mueller SK, Sponsler K, Kripalani S, Schnipper JL. Hospital-Based Medication Reconciliation Practices: A Systematic Review. *Arch Intern Med*. 2012; 172(14):1057-1069.
36. Kwan Y, Fernandes OA, Nagge JJ, Wong GG, Huh J-H, Hurn DA, et al. Pharmacist medication assessments in a surgical preadmission clinic. *Arch Intern Med*. 2007; 167(10):1034–40.
37. DeCarolís DD, Leraas MC, Rowley C. Medication reconciliation upon admit using an electronic medical record. *Pharmacotherapy*. 2005; 25:1505.
38. Brady D, Franklin BD. An evaluation of the contribution of the medical admissions pharmacist at a London teaching hospital. *Int J Pharm Pract*. 2004; 12:1–6.
39. Slee A, Farrar K, Hughes D, Constable S. Optimising medical treatment-How pharmacist-acquired medication histories have a positive impact on patient care. *Pharm J*. 2006; 277:737–39.
40. Vira T, Colquhoun M, Etchells E. Reconcilable differences: correcting medication errors at hospital admission and discharge. *Qual Saf Health Care*. 2006; 15(2):122–6.
41. Dutton K, Hedger N, Wills S, Brown D, Davies P. Prevent medication errors on admission. *British Journal of Clinical Governance*. 2003; 8:128–37.

42. Koehler BE, Richter KM, Youngblood L, Cohen BA, Prengler ID, Cheng D, et al. Reduction of 30-day postdischarge hospital readmission or emergency department (ED) visit rates in high-risk elderly medical patients through delivery of a targeted care bundle. *J Hosp Med.* 2009;4(4):211–8.
43. Gillespie U, Alassaad A, Henrohn D, Garmo H, Hammarlund-Udenaes M, Toss H, et al. A comprehensive pharmacist intervention to reduce morbidity in patients 80 years or older: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 2009; 169(9):894–6.
44. Schnipper JL, Kirwin JL, Cotugno MC, Wahlstrom SA, Brown BA, Tarvin E, et al. Role of pharmacist counseling in preventing adverse drug events after hospitalization. *Arch Intern Med.* 2006; 166(5):565–6.
45. Michels RD, Meisel SB. Program using pharmacy technicians to obtain medication histories. *Am J Health Syst Pharm.* 2003; 60(19):1982–6.
46. Pronovost P, Weast B, Schwarz M, Wyskiel RM, Prow D, Milanovich SN, et al. Medication reconciliation: a practical tool to reduce the risk of medication errors. *J Crit Care.* 2003; 18(4):201–5.
47. Lindberg M, Lindberg P, Wikstrom B. Medication discrepancy: a concordance problem between dialysis patients and caregivers. *Scand J Urol Nephrol.* 2007; 41(6):546–52.
48. Featherstone P, Giles P, Browne M, Baugh A, Hare J, Jinks T, et al. Improving in-patient medicines treatment sheet accuracy within hospitals. En: 11th European Forum on Quality Improvement in Health Care. Praga; 2006.
49. Boockvar KS, Blum S, Kugler A, Livote E, Mergenhagen KA, Nebeker JR, et al. Effect of admission medication reconciliation on adverse drug events from admission medication changes. *Arch Intern Med.* 2011; 171(9):860–1.

50. Showalter JW, Rafferty CM, Swallow NA, Dasilva KO, Chuang CH. Effect of standardized electronic discharge instructions on post-discharge hospital utilization. *J Gen Intern Med.* 2011; 26(7):718–23.
51. Poole DL, Chainakul JN, Pearson M, Graham L. Medication reconciliation: a necessity in promoting a safe hospital discharge. *J Health Qual.* 2006; 28(3):12–9.
52. Varkey P, Cunningham J, O'Meara J, Bonacci R, Desai N, Sheeler R. Multidisciplinary approach to in patient medication reconciliation in an academic setting. *Am J Health Syst Pharm.* 2007; 64:850–4.
53. Walker PC, Bernstein ST, Tucker Jones JN, Piersman J, Kim H, Regal RE et al. Impact of a Pharmacist-Facilitated Hospital Discharge Program. *Arch Intern Med.* 2009; 169(21):2003-2010.
54. Murphy EM, Oxencis CJ, Klauck JA, Meyer DA, Zimmerman JM. Medication reconciliation at an academic medical center: implementation of a comprehensive program from admission to discharge. *Am J Health Syst Pharm.* 2009; 66(23):2126–31.
55. Schnipper JL, Liang CL, Hamann C, Karson AS, Palchuk MB, McCarthy PC, et al. Development of a tool within the electronic medical record to facilitate medication reconciliation after hospital discharge. *J Am Med Inform Assoc.* 2011; 18(3):309–13.
56. Showalter JW, Rafferty CM, Swallow NA, Dasilva KO, Chuang CH. Effect of standardized electronic discharge instructions on post-discharge hospital utilization. *J Gen Intern Med.* 2011; 26(7):718–23.
57. Nickerson A, MacKinnon NJ, Roberts N, Saulnier L. Drug-therapy problems, inconsistencies and omissions identified during a medication reconciliation and seamless care service. *Healthc Q.* 2005; (8):65–72.

58. Bolas H, Brookes K, Scott M, McElnay J. Evaluation of a hospital-based community liaison pharmacy service in Northern Ireland. *Pharm World Sci.* 2004; 26(2):114-20.
59. Eggink RN, Lenderink AW, Widdershoven JW, van den Bemt PM. The effect of a clinical pharmacist discharge service on medication discrepancies in patients with heart failure. *Pharm World Sci.* 2010;32(6):759-66.
60. Midlöv P, Holmdahl L, Eriksson T, Bergkvist A, Ljungberg B, Widner H, et al. Medication report reduces number of medication errors when elderly patients are discharge from hospital. *Pharm World Sci.* 2008;30(1):92-8.
61. Bergkvist A, Midlöv P, Höglund P, Larsson L, Bondesson A, Eriksson T. Improved quality in the hospital discharge summary reduces medication errors--LIMM: Landskrona Integrated Medicines Management. *Eur J Clin Pharmacol.* 2009; 65(10):1037–46.
62. Gillespie U, Alassaad A, Henrohn D, Garmo H, Hammarlund-Udenaes M, Toss H, et al. A comprehensive pharmacist intervention to reduce morbidity in patients 80 years or older: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 2009; 169(9):894–7.
63. Pàez Vives F, Recha Sancho R, Altadill Amposta A, Montaña Raduà RM, Anadón Chortó N, Castells Salvadó M. Abordaje interdisciplinar de la conciliación de la medicación crónica al ingreso en un hospital. *Rev Calid Asist.* 2010;25(5):308-13.
64. Soler-Giner E, Izuel-Rami M, Villar-Fernández I, Real Campaña JM, Carrera Lasfuentes P, Rabanaque Hernández MJ. Calidad de la recogida de la medicación domiciliaria en urgencias: discrepancias en la conciliación. *Farm Hosp.* 2011;35(4):165-71.

65. Zoni AC, Duran Garcia ME, Jimenez Munoz AB, Salomon PR, Martin P, Herranz AA. The impact of medication reconciliation program at admission in an internal medicine department. *Eur J Intern Med.* 2012; 23(8):696-5.
66. Iniesta Navalón C, Urbietta-Sanz E, Gascón-Cánovas JJ, Rentero Redondo L, Cabello Muriel A, García-Molina C. Prescripciones de riesgo asociadas al tratamiento domiciliario del paciente anciano al ingreso hospitalario. *Farm Hosp.* 2013; 37(2):156-5.
67. Roure Nuez C, González Navarro M, González Valdivieso J, Fuster Barrera B, Broto Sumalla A, Sarlé Rubí J, et al. Efectividad de un programa de conciliación perioperatoria de la medicación crónica en pacientes de cirugía programada. *Med Clin (Barc).* 2012; 139(15):662-6.
67. Vallejo Seco G, Ato Gracia M. Diseños experimentales en psicología. 1^o ed. Madrid: Ediciones Pirámide; 2007.
68. García Jiménez MV, Cáceres Serrano PA. Diseños experimentales de series temporales. 1^a ed. Madrid: UNED Ediciones; 2007.
69. Faul, F, Erdfelder, E, Lang, A.-G, Buchner, A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods.* 2007; 39,175-17.
70. Kennedy JM, van Rij Am, Spears GF, Pettigrew RA, Tucker IG. Polypharmacy in a general surgical unit and consequences of drug withdrawal. *Br J Clin Pharmacol.* 2000; 49:353-62.
71. Conthe Gutiérrez P, García Alegría J, Pujol Farriols R, Alfageme Michavilla I, Artola Menéndez S, Barba Martín R, et al. Consenso para la elaboración del informe de alta hospitalaria. *Med Clin (Barc).* 2010; 134:505-10.
72. Olivier P, Bertrand L, Tubery M, Lauque D, Montastruc JL, Lapeyre-Mestre M. Hospitalizations because of adverse drug reactions in elderly patients admitted

- through the emergency department: a prospective survey. *Drugs Aging* 2009; 26:475-82.
73. De Winter S, Spriet I, Indevuyst C, Vanbrabant P, Desruelles D, Sabbe M, et al. Pharmacist- versus physician-acquired medication history: a prospective study at the emergency department. *Qual Saf Health Care*. 2010;19(5):371–5.
74. Delgado O, Serra G, Martínez-López I, Do Pazo F, Fernández F, Serra J, et al. Errores de conciliación al ingreso y al alta hospitalaria en un servicio quirúrgico. Comunicación póster. XII Jornada de la Societat Catalana de Farmàcia Clínica. Barcelona: 20 de junio de 2006.
75. Gleason KM, Groszek JM, Sullivan C, Rooney D, Barnard C, Noskin GA. Reconciliation of discrepancies in medication histories and admission orders of newly hospitalized patients. *Am J Health Syst Pharm*. 2004; 61:1689-95.
76. Pickrell L, Duggan C, Dhillon S. From Hospital admission to discharge: an exploratory study to evaluate seamless care. *Pharm J*. 2001; 267:650–3.
77. Lubowski TJ, Cronin LM, Pavelka RW, Briscoe-Dwyer LA, Briceland LL, Hamilton RA. Effectiveness of a medication reconciliation project conducted by PharmD students. *Am J Pharm Educ*. 2007; 71(5):94.
78. Lizer MH, Brackbill ML. Medication history reconciliation by pharmacists in an inpatient behavioral health unit. *Am J Health Syst Pharm*. 2007;64(10):1087–91.
79. Cornu P, Steurbaut S, Leysen T, De Baere E, Ligneel C, Mets T, Dupont AG. Effect of Medication Reconciliation at Hospital Admission on Medication Discrepancies During Hospitalization and at Discharge for Geriatric Patients. *Ann Pharmacother* 2012; 46:484-94.
80. Coleman EA, Smith JD, Raha D, Min S. Posthospital medication discrepancies. Prevalence and contributing factors. *Arch Intern Med*. 2005; 165(16):1842-6.
-

81. Perren A, Previsdomini M, Cerutti B, Soldini D, Donghi D, Marone C. Omitted and unjustified medications in the discharge summary. *Qual Saf Health Care* 2009; 18:205-4.
82. Hernández Prats C, Mira Carrió A, Arroyo Domingo E, Díaz Castellano M, Andreu Giménez L, Sánchez Casado MI. Conciliation Discrepancies at Hospital Discharge. *Aten Primaria*. 2008; 40(12):597-6.
83. Álvarez Otero S, Cid Fariñas C, Martínez Ques AA, Valera Correa JJ, López Otero MJ. Conciliación de la medicación en una unidad de corta estancia médica. *Enferm* 2009; 12(6):70-74.
84. Turchin A, Hamann C, Schnipper JL, Graydon-Baker E, Millar SG, McCarthy PC, et al. Evaluation of an inpatient computerized medication reconciliation system. *J Am Med Inform Assoc*. 2008; 15(4):449–52.
85. Forster AJ, Murff HJ, Peterson JF, Gandhi TK, Bates DW. The incidence and severity of adverse events affecting patients after discharge from the hospital. *Ann Intern Med*. 2003; 138(3):161–7.
86. Fuji KT, Galt KA. Pharmacist and Health Information Technology: Emerging Issues in Patient Safety. *HEC Forum*. 2008; 20:259-17.
87. Bermejo Vicedo T, Pérez Menéndez-Conde C. Aplicación de las nuevas tecnologías a la farmacia hospitalaria en España. *Farm Hosp*. 2007; 31:17-6.
88. Ostini R, Hegney D, Jackson C, Williamson M, Mackson JM, Gurman K, et al. Systematic review of interventions to improve prescribing. *Ann Pharmacother*. 2009; 43(3):502-13.
89. Cabeza Barrera J, García Lirola MA, Borrero Rubio JM, Moreno Sánchez FC, Aguirre Copano T. La prescripción farmacológica en las consultas externas,

centros periféricos de especialidades y servicio de urgencias del hospital. *Farm Hosp.* 1996; 20:359-64.

90. Iniesta Navalón C, Urbieto Sanz E, Gascón Cánovas JJ. Análisis de las interacciones medicamentosas asociadas a la farmacoterapia domiciliaria en pacientes ancianos hospitalizados. *Rev Clin Esp.* 2011; 211:344-51.

8. ANEXOS.

8. ANEXOS.

8.1 CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS PACIENTE.

DATOS ADMINISTRATIVOS

Etiqueta del paciente

(nº de episodio/ICU)

FECHA INGRESO:

FECHA DE ALTA:

EDAD:

DURACION DE LA ESTANCIA:

SERVICIO RESPONSABLE:

MÉDICO RESPONSABLE DEL ALTA/CATEGORÍA (Adjunto/Residente):

DÍA DE LA SEMANA DEL INFORME DE ALTA:

PROCEDENCIA DEL PACIENTE (domicilio, institucionalizado):

NACIONALIDAD (IDIOMA) DEL PACIENTE:

DATOS CLINICOS

DIAGNÓSTICO DE INGRESO:

NUMERO DE PATOLOGÍAS DE BASE:

pluripatologico: (mas de 2 patologias de base): si no

Indice de comorbilidad de Charson:

TIPO DE PATOLOGÍAS DE BASE:

clasificacion de las patologias segun cie-9 (CMBD)

PATOLOGÍAS QUE AFECTAN A LA FARMACOCINETICA/EFFECTIVIDAD DE LOS MEDICAMENTOS:

ERC/ERO:

IH:

Edad avanzada (> 65 años):

GRD AL ALTA:

REINGRESO EN 30 DIAS: SI NO MOTIVO:

• **Criterios de inclusión en el estudio.**

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que ingresan durante más de 48h en los servicios de Cardiología, Neumología, Cirugía General.
- Pacientes que, conociendo el estudio, firman el consentimiento informado.

¿Cumple criterios de inclusión? Si NO

ENTREVISTA AL PACIENTE : HISTORIA FARMACOTERAPEUTICA (ver hoja de recogida)
--

FECHA DE LA ENTREVISTA:

HORA INICIO/FIN DE LA ENTREVISTA: __:__ / __:__

DEMORA ENTREVISTA: 24H 48H 72 H Mas de 72h

FUENTE DE INFORMACIÓN:

Paciente Familia Hoja de medicación de atención primaria Agora Plus

Bolsa de medicación Hoja de medicación de otros ingresos hospitalarios

ALERGIAS:

.....	Documentada	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
	Reflejada anamnesis medica	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
.....	Documentada	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
	Reflejada anamnesis medica	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
.....	Documentada	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
	Reflejada anamnesis medica	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>

ADHERENCIA AL TRATAMIENTO:

Test de Morisky-Green

Valora si el paciente adopta actitudes correctas en relación con la terapéutica.

(Preguntar concretamente sobre los últimos 7-15 días)

1. ¿Se olvida alguna vez de tomar los medicamentos? SI **NO**
2. ¿Toma los medicamentos a las horas indicadas? **SI** NO
3. Cuando se encuentra bien, ¿deja alguna vez de tomarlos? SI **NO**
4. Si alguna vez le sientan mal, ¿deja de tomar la medicación? SI **NO**

Para considerar una buena adherencia, la respuesta de todas las preguntas debe ser adecuada (respuesta señalada en **negrita**: no,si,no,no)

- **HISTORIA FARMACOTERAPÉUTICA REALIZADA POR EL FARMACEUTICO:** *(ver hoja de recogida)*

MEDICAMENTO CRONICO en los ultimos 3 meses Nombre comercial/principio act/gft	DOSIS	PAUTA	VIA	Adherencia	PRESC. MÉDICA

- **HISTORIA FARMACOTERAPÉUTICA REALIZADA POR EL MÉDICO:** *(ver hoja de recogida)*

MEDICAMENTO Nombre comercial/principio act gft	DOSIS	PAUTA	VIA	ADHERENCIA	PRESC. MÉDICA

- **MEDICACION ACTIVA EN REGISTROS DE PRIMARIA : (AGORA PLUS)**

- **OTROS MEDICAMENTOS/PRODUCTOS (ver hoja de recogida)**

Informe de alta

Justificado

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> OTC (estreñimiento, alergias, pelo, pies, hongos...): | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> Hierbas: | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> Homeopatía: | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> Dermocosmética: | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> Vitaminas: | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> Suplementos dietéticos: | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> Otros | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | |

- **PACIENTE POLIMEDICADO** SI NO

- **Presencia de medicamentos con características especiales:**

	Nombre	Dosis	Pauta	Via admon	Adecuado
Alto Riesgo (MAR) <i>ver lista</i>					
Baja Utilidad Terapeutica <i>ver lista</i>					
No incluidos en guía farmacoterapéutica del Area					

- 3-Omisión Medicamento
- 4-Diferencia vía/dosis/pauta
- 5-Diferencia Medicamento
- 6-Medicamento innecesario
- 7-Prescripción incompleta
- 8- Interacción/duplicidad
- 9- Comisión

Del 3 al 9 se consideran errores de conciliación

2. Discrepancia justificada*:

Consideramos discrepancias justificadas a:

- 2.1 Decisión médica de no prescribir un medicamento en función de la nueva situación clínica.
- 2.2 Decisión médica de cambio posológico o de vía de administración de un medicamento en función de la nueva situación clínica.
- 2.3 Inicio de nueva medicación justificada por la situación clínica.

b) Gravedad de los errores de conciliación:

- **Categoría B:** Error que no alcanza al paciente; no causa daño
- **Categoría C:** Error que alcanza al paciente, pero no es probable que cause daño
- **Categoría D:** Error que alcanza al paciente y hubiera necesitado monitorización y/o intervención para evitar el daño
- **Categoría E:** Error que hubiera causado un daño temporal
- **Categoría F:** Error que hubiera causado un daño que requeriría hospitalización o prolongación de la estancia

- **Categoría G:** Error que hubiera causado un daño permanente
- **Categoría H:** Error que hubiera requerido soporte vital
- **Categoría I:** Error que hubiera resultado mortal

CIERRE DEL ESTUDIO

8.3 Hoja de información y Consentimiento informado.

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL ESTUDIO: El propósito de esta investigación será determinar la frecuencia de discrepancias y errores de conciliación de la medicación al alta hospitalaria, así como evaluar la calidad, adecuación y seguridad de las prescripciones medicamentosas en los informes de alta, en el Servicio de Cirugía del Hospital General Universitario Reina Sofía (HGURS) de Murcia.

INVESTIGADOR: Rosa Albarracín García

CONTACTO LOCAL: Servicio de Farmacia.
Hospital General Universitario Reina Sofía.
Avd. Intendente Jorge Palacios 1
30003 Murcia
Tlf: 968 359925

INTRODUCCIÓN

Le pedimos que participe en un estudio por estar ingresado en el HGURS en el servicio de Cirugía. El objetivo del presente estudio es comprobar que resulta beneficiosa la intervención de un farmacéutico en la realización de una historia con los medicamentos que está tomando en su domicilio, para evitar que se pueda cometer alguna equivocación en el tratamiento que se le va a prescribir durante su estancia en el hospital.

Estamos evaluando una intervención para comprobar cuál es la mejor forma de evitar que se cometan equivocaciones y para ello a los pacientes que ingresen en el Servicio de Cirugía, una enfermera le hará una entrevista para conocer la medicación que estaba tomando antes de su ingreso en este hospital.

EVALUACIÓN BENEFICIO-RIESGO.

Dado, a efectos de los pacientes, el carácter observacional del estudio, y que la intervención con la finalidad de que se concilie la medicación al ingreso hospitalario se realiza sobre los médicos de servicios clínicos hospitalarios, la implicación del paciente en el estudio es casi nula por lo que no va a soportar un riesgo adicional ya que la recogida de datos de su historia clínica o de la historia farmacoterapéutica que se realice durante el estudio no conlleva un cambio en la práctica diagnóstica, evaluadora o terapéutica adicional a la que de por sí estime oportuna su médico responsable. Por lo tanto, de acuerdo a lo mencionado, la participación en el presente estudio no implica riesgo sobreañadido alguno para el paciente.

Por otra parte, Orden SAS/3470/2009, de 16 de diciembre, por la que se publican las directrices sobre estudios pos autorización de tipo observacional para medicamentos de uso humano, aclara que “las entrevistas, los cuestionarios y las muestras de sangre se pueden considerar como práctica clínica habitual”

POLITICA DE PUBLICACIÓN

El investigador principal del estudio se compromete a publicar los resultados, tanto positivos como negativos, de este ensayo clínico autorizado en revistas científicas y se mantendrá en todo momento el anonimato de los sujetos participantes en el ensayo. Los resultados o conclusiones del ensayo clínico se comunicarán preferentemente en publicaciones científicas antes de ser divulgados al público no sanitario. No se darán a conocer de modo prematuro o sensacionalista procedimientos de eficacia todavía no determinada o exagerar ésta.

PREGUNTAS

Si tiene cualquier pregunta relacionada con su participación en este estudio, con sus derechos como participante, póngase en contacto con:

Rosa Albarracín García (Investigador principal del estudio)

Teléfono de contacto: 606XXXXXX

CONFIDENCIALIDAD

El investigador garantizará la confidencialidad de los datos de los sujetos y velará porque se cumpla en todo momento con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. En este estudio se recogerán datos relativos a la salud de los pacientes procedentes de su Historia Clínica y de la entrevista realizada por el farmacéutico. La información recogida será únicamente empleada para investigación clínica y adicionalmente para su comunicación a las Autoridades Sanitarias Nacionales.

Con el fin de recoger sus datos clínicos, verificar que estos sean correctos y comprobar que el estudio se realiza adecuadamente, podrán tener acceso a su Historia Médica, el Investigador y otros miembros empleados del Centro donde se desarrolle el estudio.

Al firmar este impreso, autoriza a las personas implicadas en el estudio a tener acceso a sus registros médicos hasta donde permite la legislación vigente. Los documentos e información que de usted pudieran recogerse durante la realización del estudio se manejarán de forma estrictamente confidencial y serán, en cualquier caso, tratados de forma anónima, puesto que no se recogerán ni su nombre, ni sus iniciales, ni cualquier otro dato que permita identificarle. Por tanto la publicación de los resultados del estudio en ningún caso podrá permitir su identificación.

Conforme a las disposiciones legales, usted tiene derecho a conocer los datos del estudio que sobre usted se recojan, a obtener una copia, y a conocer el uso que puedan darse a los mismos. Dicha información le será suministrada por el investigador.

CONSENTIMIENTO

He leído esta información. Mis preguntas han sido contestadas. Accedo voluntariamente a participar en este estudio y recibiré una copia firmada y fechada de este documento de consentimiento. Certifico que no participo actualmente en otro estudio de investigación y que he hablado con el médico del estudio sobre las consecuencias de tal actividad.

Con la firma de este formulario de consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos legales. Al firmar este impreso de consentimiento informado, yo en mi propio nombre o a través de representante en su caso, autorizo el acceso a mis datos clínicos en los términos expuestos en este documento

Firma del sujeto

Fecha: dd/mm/aaaa

Nombre del sujeto en letra de imprenta

Firma del representante legal (si fuera necesario)

Fecha: dd/mm/aaaa

Nombre del representante legal en letra de imprenta (si fuera necesario)

Firma del investigador que explica el consentimiento

Fecha: dd/mm/aaaa

Nombre del investigador que explica el consentimiento en letra de imprenta