

**Riesgo de errores de medicación y conocimientos de  
farmacología del profesional de enfermería en una  
unidad de cuidados críticos**



**TESIS DOCTORAL**

**Presentada por:**

**Juan Escrivá Gracia**

**Dirigida por:**

**Dr. Ricardo Brage Serrano**

**Dr. Julio Fernández Garrido**

**VALENCIA**

**Abril, 2017**







**FACULTAT D'INFERMERIA I PODOLOGIA**

**DEPARTAMENT D'INFERMERIA**

**Riesgo de errores de medicación y conocimientos de  
farmacología del profesional de enfermería en una  
unidad de cuidados críticos**



**Programa de Doctorado en Enfermería RD 1393/2007**

**Presentada por:**

**Juan Escrivá Gracia**

**Dirigida por:**

**Dr. Ricardo Brage Serrano**

**Dr. Julio Fernández Garrido**

**VALENCIA**

**Abril, 2017**



***¿Qué importa errar lo menos quien ha acertado lo más?***

Pedro Calderón de la Barca (1600-1681)  
*Dramaturgo y poeta*

*A mi familia, mis padres,  
mi hermana y a Celia*





## **AGRADECIMIENTOS**

El llegar al final de la elaboración de una tesis doctoral, aún permaneciendo con fuerzas y con la mirada puesta en un futuro que intuye todavía un largo y desconocido camino por explorar, irremediablemente constituye una meta, la superación de un objetivo con la ayuda del esfuerzo, la tenacidad, entereza y sobre todo ilusión. Este alto en el camino, es un momento fantástico para darse la vuelta y agradecer todas las ayudas regaladas con las que nos hemos ido encontrado y que nos guían día tras día.

Sin duda, la inspiración y la emoción que nos ha permitido conseguir este sueño, se debe en gran parte, a todos los retales otorgados por cada una de las personas que en cierto modo han tocado de una manera especial mi vida, ellas me han hecho ser como soy, ellas me han escrito y descrito: familiares, amigos, compañeros, profesores... todos ellos han figurado como protagonistas. En especial, quiero agradecer a mis padres y abuelos el empeño constante puesto en garantizarme un adecuado aprendizaje, ya no solo en el aspecto académico, sino también en el personal, inculcándome afables valores en ese transcurso basado en la mágica acrobacia de la libertad y dependencia, consejo y regaño que constituye la educación.

Esta experiencia, escribir una tesis, no deja de ser un proceso científicamente creativo y voraginoso por el que uno se ve envuelto y absorbido, por tanto es necesario una opinión sincera y objetiva, alguien que te convenza de lo que no creías y te haga ver los desatinos en los que confiabas, un toque externo que te dirige hacia el éxito. Con total seguridad, detrás de todo artista se esconde ese genio, y en este caso los genios son el Dr. Ricardo Brage Serrano y el Dr. Julio Fernández Garrido. Profesores de los que ya tuve el placer de aprender, y que ya considero compañeros, amigos, un referente. Hemos compartido un magnífico y dilatado tiempo con el que me han hecho ver de otro modo las cosas, han revisado mis escritos para devolverlos infinitamente mejorados, a medida que descubríamos nuevos enfoques y explorábamos nuevas direcciones. Lamento que se acerque el final por echar de menos aquellas maravillosas, fructíferas y reconfortantes tutorías. Ambos directores de tesis configuráis el tándem perfecto, sin vosotros esto hubiera sido imposible, ¡gracias!

Ricardo, nosotros ya llevamos un largo camino de trabajo conjunto, del que valoro tu capacidad para otorgar el tiempo necesario a cada cosa y hacer que vaya todo en una dirección. Gracias por tu paciencia infinita, por corregir mi narración prolija y adjetivada hacia un estilo concreto y científico en el que todo se encuentra perfectamente ligado, cerrado y armonizado. Gracias por no desestimar y continuar empujándome a lo largo de todos estos años desde el perfeccionismo y relevancia que caracteriza a los verdaderos maestros.

Julio, compartimos menos años de trabajo pero solo en sentido figurado, dado que la sensación mostrada desde el primer momento fue de interés, sumándote rápidamente a aquel proyecto que tenía más ficción que realidad. Para mí, esos gestos definen a un visionario carismático en términos científicos, un líder equidistante que te sigue y al que sigues, capaz de convertir lo más complejo en simples pasos que superas sin darte cuenta, capaz de ayudar desde la cercanía, haciendo fácil el aprendizaje, ese es el verdadero arte de enseñar. Gracias por ese toque especial de energía, vehemencia, solución y constante ánimo que has aportado y que se manifiesta a lo largo de esta disertación.

Por último, el ingrediente indispensable de este aliño es Celia López Bodalo, la perfecta observadora externa que ha estado a mi lado durante todo este tiempo, con quien he compartido este trabajo, la inmejorable consejera, involucrada hasta tal punto cuyo interés y esfuerzo por aprender, con la única finalidad de seguirme, acompañarme y proporcionarme un sólido y seguro apoyo en el que descansar, ha llegado a dejarme perplejo. Gracias por construir mi refugio entre telas voladoras y aparatajes en desuso, por soportarme, por preocuparte y por distraerme en los momentos precisos, gracias por tu ayuda y tus aportaciones materiales e intangibles a este proyecto, una parte de él es tuya, eres la *co-investigadora principal*.

Igualmente, es necesario mostrar explícitamente mis agradecimientos a Dña. Carmen Soler Tamurejo, a Dña. Pilar Ramos Gascón, a la Dra. Pilar Blasco Segura, y al Dr. Juan Carlos Valía Vera por la confianza e inestimable ayuda en los primeros pasos de esta aventura, quizás los más costosos. Así como agradecer el enriquecimiento y valor aportado por los expertos, Jaime González Torrijos y José Miguel Gallego López, su conocimiento es el origen del despliegue analítico que guía esta tesis.

## **ÍNDICE**

I-Índice de contenidos .....	Pág.1
II-Índice de figuras.....	Pág.4
III-Índice de tablas .....	Pág.6
IV-Abreviaturas, siglas y acrónimos.....	Pág.8

# **I-ÍNDICE DE CONTENIDOS**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1-MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. CALIDAD EN LOS SERVICIOS SANITARIOS .....</b>	<b>11</b>
1.1.1. La seguridad del paciente como dimensión de la calidad .....	17
1.1.2. La seguridad en el empleo de medicamentos.....	18
<b>1.2. SUCESOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA MEDICACIÓN .....</b>	<b>20</b>
1.2.1. Epidemiología .....	24
<b>1.3. EL SISTEMA DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS.....</b>	<b>28</b>
<b>1.4. ERRORES DE MEDICACIÓN .....</b>	<b>34</b>
1.4.1. Tipos de errores de medicación .....	34
1.4.2. Métodos de detección de errores de medicación.....	40
1.4.3. Causas de errores de medicación .....	46
1.4.3.1. Enfoque centrado en el sistema .....	46
1.4.3.2. Análisis de los errores de medicación.....	50
1.4.4. Prevención de errores de medicación .....	66
1.4.4.1. Estrategias generales de prevención .....	67
1.4.4.2. Estrategias específicas de prevención .....	72
1.4.5. Cultura de seguridad: Notificación de errores.....	78
1.4.6. Errores de medicación en el contexto de cuidados críticos .....	80
1.4.6.1. Rol del profesional de enfermería: Implicaciones, creencias y nivel de conocimientos .....	93
<b>CAPÍTULO 2-PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....</b>	<b>96</b>
<b>2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS .....</b>	<b>96</b>
<b>2.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS .....</b>	<b>97</b>
<b>CAPÍTULO 3-MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>99</b>
<b>3.1. DISEÑO.....</b>	<b>99</b>
<b>3.2. ÁMBITO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>103</b>

<b>3.3. POBLACIÓN A ESTUDIO .....</b>	<b>104</b>
<b>3.4. MUESTREO Y CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL .....</b>	<b>105</b>
<b>3.5. RECOGIDA DE DATOS .....</b>	<b>105</b>
<b>3.5.1. Revisión de historias clínicas .....</b>	<b>105</b>
<b>3.5.2. Grupo de discusión .....</b>	<b>106</b>
<b>3.5.3. Cuestionario nivel de conocimientos .....</b>	<b>109</b>
<b>3.6. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....</b>	<b>112</b>
<b>3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES.....</b>	<b>114</b>
<b>CAPÍTULO 4-RESULTADOS.....</b>	<b>116</b>
<b>4.1. RESULTADOS PRIMERA FASE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>116</b>
<b>4.1.1. Descripción demográfica de la muestra .....</b>	<b>116</b>
<b>4.1.2. Principios activos, vías de administración y formas farmacéuticas utilizadas .....</b>	<b>119</b>
4.1.2.1. Principios activos .....	119
4.1.2.2. Medicamentos de alto riesgo .....	121
4.1.2.3. Vías de administración.....	122
4.1.2.4. Formas farmacéuticas.....	123
<b>4.1.3. Análisis de los errores potenciales de medicación.....</b>	<b>126</b>
4.1.3.1. Registro de reacciones adversas medicamentosas que posee el paciente.....	126
4.1.3.2. Errores, oportunidades de error e índice global de error de medicación (IGEM) .....	127
4.1.3.3. Errores detectados en los registros (prescripción / transcripción).....	129
4.1.3.3.1. Tipos de error identificados. ....	129
4.1.3.3.2. Causas de error identificadas.....	131
4.1.3.4. Errores con antibióticos, medicamentos de alto riesgo y fármacos administrados por sonda nasogástrica.....	134
<b>4.1.4. Interacciones medicamentosas potenciales y clasificación.....</b>	<b>139</b>
<b>4.1.5. Inferencia estadística .....</b>	<b>140</b>
<b>4.2. RESULTADOS SEGUNDA FASE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>149</b>
<b>4.2.1. Análisis de contenido .....</b>	<b>149</b>
<b>4.3. RESULTADOS TERCERA FASE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>153</b>
<b>4.3.1. Descripción sociodemográfica de la muestra .....</b>	<b>153</b>
<b>4.3.2. Acceso a la información, guías farmacoterapéuticas, protocolos y recomendaciones de uso.....</b>	<b>155</b>
<b>4.3.3. Notificación del error de medicación .....</b>	<b>157</b>

4.3.4. Consideración del error de medicación .....	157
4.3.5. Nivel de conocimientos en farmacología.....	158
4.3.6. Inferencia estadística .....	160
<b>4.4. INTERRELACIÓN DE LA TRES FASES DE ESTUDIO.....</b>	<b>163</b>
 <b><i>CAPÍTULO 5- DISCUSIÓN .....</i></b>	 <b>166</b>
<b>5.1. ERROR POTENCIAL DE MEDICACIÓN EN CUIDADOS CRÍTICOS .....</b>	<b>166</b>
5.1.1. Fármacos, formas farmacéuticas y vías de administración más empleadas.....	167
5.1.2. Medicamentos de alto riesgo utilizados en cuidados críticos .....	169
5.1.3. Errores potenciales de medicación y áreas de riesgo en cuidados críticos.....	170
5.1.4. Interacciones medicamentosas potenciales .....	174
<b>5.2. ANÁLISIS DE LA CAUSALIDAD DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN .....</b>	<b>175</b>
5.2.1. El contexto de cuidados críticos como determinante de riesgo .....	177
5.2.2. Organización del servicio como determinante de riesgo .....	179
5.2.3. Determinantes de riesgo en el proceso de administración de medicamentos.....	182
5.2.4. Influencia de factores personales en la comisión de errores .....	185
<b>5.3. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO .....</b>	<b>191</b>
<b>5.4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>194</b>
 <b><i>CAPÍTULO 6- CONCLUSIONES.....</i></b>	 <b>196</b>
<b>6.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>196</b>
 <b><i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i></b>	 <b>198</b>
 <b><i>ANEXOS.....</i></b>	 <b>219</b>
<b>ANEXO 1: LIBRO EXCEL DE RECOGIDA DE DATOS .....</b>	<b>219</b>
<b>ANEXO 2: CODIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS .....</b>	<b>220</b>
<b>ANEXO 3: CUESTIONARIO .....</b>	<b>221</b>
<b>ANEXO 4: PRINCIPIOS ACTIVOS Y SOPORTES NUTRICIONALES EMPLEADOS .....</b>	<b>226</b>
<b>ANEXO 5: INTERACCIONES GRAVES: FRECUENCIA Y MECANISMO DE ACCIÓN .....</b>	<b>230</b>
<b>ANEXO 6: CORRELACIONES SPERMAN SIGNIFICATIVAS.....</b>	<b>235</b>

## **II-ÍNDICE DE FIGURAS**

● <b>FIGURA 1:</b> CICLO DE GARANTÍA DE CALIDAD DE PALMER. ....	14
● <b>FIGURA 2:</b> DIAGRAMA DE ISHIKAWA. ....	15
● <b>FIGURA 3:</b> ENFOQUES DE LA CALIDAD. ....	16
● <b>FIGURA 4:</b> INTERRELACIÓN DE CONCEPTOS Y DEFINICIONES. ....	23
● <b>FIGURA 5:</b> SISTEMA DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS. ....	28
● <b>FIGURA 6:</b> RELACIONES Y FUNCIONES DE LA COMISIÓN DE FARMACIA Y TERAPÉUTICA. ....	30
● <b>FIGURA 7:</b> CLASIFICACIÓN NIVELES DE GRAVEDAD ERRORES DE MEDICACIÓN. ....	39
● <b>FIGURA 8:</b> CAUSAS DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN DETECTADAS POR EL GRUPO DE TRABAJO RUÍZ-JARABO.....	47
● <b>FIGURA 9:</b> MODELO DE REASON. ....	48
● <b>FIGURA 10:</b> ANÁLISIS DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN.....	51
● <b>FIGURA 11:</b> PROCESO DE LA CADENA TERAPÉUTICA DONDE SE ORIGINAN ERRORES DE MEDICACIÓN CAUSANTES DE AAM EN PACIENTES HOSPITALIZADOS. ....	55
● <b>FIGURA 12:</b> TRIADA DETERMINISMO CAUSAL ERRORES DE MEDICACIÓN.....	65
● <b>FIGURA 13:</b> MODELO TARJETA AMARILLA DE NOTIFICACIÓN DE REACCIONES ADVERSAS. ....	80
● <b>FIGURA 14:</b> SISTEMA DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS EN LAS UNIDADES DE CUIDADOS CRÍTICOS. ....	84
● <b>FIGURA 15:</b> REPRESENTACIÓN GRÁFICA PARÁMETROS FARMACOCINÉTICOS Y FARMACODINÁMICOS.....	88
● <b>FIGURA 16:</b> PROTOTIPO DE UNA ETIQUETA CODIFICADA, CON LEYENDA DE LOS CORRESPONDIENTES ACRÓNIMOS .....	109
● <b>FIGURA 17:</b> DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD. ....	117
● <b>FIGURA 18:</b> PORCENTAJES GRUPOS DE DÍAS DE INGRESO. ....	117
● <b>FIGURA 19:</b> DISTRIBUCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIALIDADES. ....	119
● <b>FIGURA 20:</b> DISTRIBUCIÓN DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS EMPLEADOS CLASIFICADOS POR GRUPOS ANATÓMICO- TERAPÉUTICOS-QUÍMICOS (ATC).....	120
● <b>FIGURA 21:</b> DISTRIBUCIÓN DE LOS MEDICAMENTOS EMPLEADOS SEGÚN SU RIESGO. ....	121
● <b>FIGURA 22:</b> DISTRIBUCIÓN Y PORCENTAJES DE LAS DISTINTAS VÍAS DE ADMINISTRACIÓN EMPLEADAS. ....	123
● <b>FIGURA 23:</b> DISTRIBUCIÓN PORCENTAJE DE USO DE LAS DISTINTAS FORMAS FARMACÉUTICAS EMPLEADAS.....	124
● <b>FIGURA 24:</b> DISTRIBUCIÓN DEL REGISTRO DE RAMS. ....	127
● <b>FIGURA 25:</b> PORCENTAJE Y DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE GLOBAL E ÍNDICES DE ERROR DE MEDICACIÓN DE LOS DISTINTOS GRUPOS ESTUDIADOS EN REANIMACIÓN GENERAL Y CUIDADOS CRÍTICOS.....	129
● <b>FIGURA 26:</b> DISTRIBUCIÓN PORCENTAJE DE ERRORES COMETIDOS EN LA PRESCRIPCIÓN Y TRANSCRIPCIÓN. ....	130
● <b>FIGURA 27:</b> DISTRIBUCIÓN DEL PORCENTAJE DE LAS CAUSAS QUE INDUCEN A ERROR DETECTADAS EN LA PRESCRIPCIÓN Y TRANSCRIPCIÓN.....	132
● <b>FIGURA 28:</b> COMPARACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE MALAS PRÁCTICAS DETECTADAS EN LA PRESCRIPCIÓN Y TRANSCRIPCIÓN.....	134

- **FIGURA 29:** DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE ERROR DE HORARIO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS ANTIBIÓTICOS. .... 136
- **FIGURA 30:** DISTRIBUCIÓN DE PRINCIPIOS ACTIVOS CON LOS QUE SE COMETIERON ERRORES EN LA MANIPULACIÓN DE SU FORMA FARMACÉUTICA O EN LA TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN POR SNG. .... 138
- **FIGURA 31:** DISTRIBUCIÓN ERRORES COMETIDOS CON LA ANTIBIOTERAPIA, CON LOS FÁRMACOS DE ALTO RIESGO Y CON LA TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS POR SNG. .... 138
- **FIGURA 32:** DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL GRADO DE SIGNIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS IDENTIFICADAS. .... 139
- **FIGURA 33:** GRÁFICO DISPERSIÓN DE PUNTOS CON CURVA DE AJUSTE TOTAL ENTRE LAS VARIABLES NÚMERO DE FÁRMACOS EMPLEADOS Y, TOTAL ERRORES DETECTADOS E INTERACCIONES. .... 143
- **FIGURA 34:** EVOLUCIÓN DEL PROMEDIO DE ERRORES EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE FÁRMACOS. .... 144
- **FIGURA 35:** DISTRIBUCIÓN EN GRÁFICO DE BARRAS DE LA FRECUENCIA DE INTERACCIONES POTENCIALES SEGÚN ESPECIALIDAD. .... 146
- **FIGURA 36:** DISTRIBUCIÓN EN GRÁFICO DE BARRAS DE LA FRECUENCIA DE ERRORES SEGÚN ESPECIALIDAD. .... 146
- **FIGURA 37:** EVOLUCIÓN DEL RANGO PROMEDIO DE ERRORES DETECTADOS SEGÚN VÍA DE ADMINISTRACIÓN. .... 148
- **FIGURA 38:** DISTRIBUCIÓN RANGO PROMEDIO DE ERRORES DETECTADOS SEGÚN FORMA FARMACÉUTICA. .... 148
- **FIGURA 39:** RANGO MEDIA DE ERRORES MEDICAMENTOS DE ALTO RIESGO Y DEL RESTO DE MEDICAMENTOS. .... 149
- **FIGURA 40:** MAPA CONCEPTUAL RESULTADOS GRUPO DISCUSIÓN. .... 152
- **FIGURA 41:** GRÁFICO DISTRIBUCIÓN EDAD. .... 153
- **FIGURA 42:** DISTRIBUCIÓN EN GRÁFICO DE SECTORES: FORMACIÓN CONTINUADA Y TIPO DE FORMACIÓN. .... 154
- **FIGURA 43:** CONOCIMIENTO Y REALIZACIÓN DE LA OFERTA RELACIONADA CON FARMACOTERAPIA DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN. .... 155
- **FIGURA 44:** DISTRIBUCIÓN RESPUESTAS SOBRE CONOCIMIENTO Y ACCESO A LAS RECOMENDACIONES INDICADAS EN LA PRESCRIPCIÓN Y /O VALIDACIÓN FARMACÉUTICA. .... 156
- **FIGURA 45:** CONOCIMIENTO PROCEDIMIENTO NOTIFICACIÓN Y MÉTODO EMPLEADO. .... 157
- **FIGURA 46:** DISTRIBUCIÓN PORCENTAJE DE FALLOS POR PREGUNTA. .... 160
- **FIGURA 47:** DISTRIBUCIÓN RANGO PROMEDIO ACIERTOS PREGUNTA 30 POR GRUPOS DE EDAD. .... 162
- **FIGURA 48:** DISTRIBUCIÓN RANGO PROMEDIO ACIERTOS PREGUNTA 21 POR SEXOS. .... 162
- **FIGURA 49:** INTERRELACIÓN RESULTADOS DE LAS TRES FASES DE LA INVESTIGACIÓN. .... 165
- **FIGURA 50:** TRANSCRIPCIÓN A LA GRÁFICA DE ENFERMERÍA ILEGIBLE E INCOMPLETA. .... 176
- **FIGURA 51:** PRINCIPALES CAUSAS DE ERRORES DE MEDICACIÓN. .... 190
- **FIGURA 52:** DIAGRAMA ISHIKAWA O CAUSA-EFECTO. . .... 192



### **III-ÍNDICE DE TABLAS**

- **TABLA 1:** PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS MULTICÉNTRICOS NACIONALES DE ACONTECIMIENTOS ADVERSOS ..... 27
- **TABLA 2:** CLASIFICACIÓN TIPOS DE ERRORES DE MEDICACIÓN SEGÚN EL GRUPO DE TRABAJO RUÍZ-JARABO ..... 37
- **TABLA 3:** LISTADO ACTUALIZADO EN 2012 DE MEDICAMENTOS DE ALTO RIESGO ..... 53
- **TABLA 4:** CAUSAS DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN ASOCIADOS A LOS SISTEMAS DE TRABAJO. .... 57
- **TABLA 5:** CAUSAS DE ERROR SEGÚN LA FASE DEL PROCESO FARMACOTERAPÉUTICO. .... 59
- **TABLA 6:** ABREVIATURAS, SÍMBOLOS Y EXPRESIONES DE DOSIS ASOCIADAS A ERRORES DE MEDICACIÓN..... 61
- **TABLA 7:** FACTORES CONTRIBUYENTES A LOS ERRORES DE MEDICACIÓN ASOCIADOS A LOS SISTEMAS DE TRABAJO. 63
- **TABLA 8:** TIPOS DE ALERTAS. .... 69
- **TABLA 9:** ESQUEMA DE LOS "CINCO CORRECTOS" ..... 75
- **TABLA 10:** ¿QUÉ FORMAS FARMACÉUTICAS PUEDEN SER MODIFICADAS PARA SU ADMINISTRACIÓN POR SNG? ... 91
- **TABLA 11:** ESPECIALIDADES MÉDICO-QUIRÚRGICAS..... 118
- **TABLA 12:** PRINCIPIOS ACTIVOS DE ALTO RIESGO, FRECUENCIA Y PORCENTAJE. .... 122
- **TABLA 13:** FORMAS FARMACÉUTICAS EMPLEADAS Y SU PORCENTAJE. .... 124
- **TABLA 14:** PRINCIPIOS ACTIVOS Y SOPORTE NUTRICIONAL MÁS UTILIZADOS, VÍA DE ADMINISTRACIÓN, CLASIFICACIÓN ATC Y CONSIDERACIÓN DE ALTO RIESGO..... 125
- **TABLA 15:** ERRORES COMETIDOS, OPORTUNIDADES DE ERROR E ÍNDICE DE ERROR DE MEDICACIÓN POR CADA ÁREA ANALIZADA. .... 128
- **TABLA 16:** TIPOS DE ERRORES IDENTIFICADOS EN LA PRESCRIPCIÓN Y TRANSCRIPCIÓN. .... 130
- **TABLA 17:** PRINCIPIOS ACTIVOS Y SOPORTE NUTRICIONAL CON MAYOR FRECUENCIA DE ERROR. .... 131
- **TABLA 18:** CAUSAS QUE INDUCEN A ERROR DETECTADAS EN LA PRESCRIPCIÓN Y TRANSCRIPCIÓN. .... 132
- **TABLA 19:** PRINCIPIOS ACTIVOS SOBRE LOS QUE SE DETECTÓ UN MAYOR NÚMERO DE CAUSAS DE ERROR. .... 133
- **TABLA 20:** ANTIBIÓTICOS CON LOS QUE SE PRODUCERON ERRORES: FRECUENCIAS Y PORCENTAJES. .... 135
- **TABLA 21:** MEDICAMENTOS DE ALTO RIESGO, TIPOS DE ERRORES Y CAUSAS DE ERROR CON SUS FRECUENCIAS RESPECTIVAS. .... 137
- **TABLA 22:** INTERACCIONES CONTRAINDICADAS: FRECUENCIA Y MECANISMO DE ACCIÓN. .... 140
- **TABLA 23:** CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS. .... 142
- **TABLA 24:** RANGO PROMEDIO DE ERRORES POR CADA GRUPO DE NÚMERO DE FÁRMACOS. .... 143
- **TABLA 25:** RANGO PROMEDIO DE INTERACCIONES POR CADA GRUPO DE NÚMERO DE FÁRMACOS..... 144
- **TABLA 26:** RANGOS DE MEDIAS U DE MANN-WHITNEY SEGÚN MOTIVO DE INGRESO..... 145
- **TABLA 27:** NIVEL DE SIGNIFICACIÓN Y RANGOS DE MEDIA U DE MANN-WHITNEY EN FUNCIÓN DE LA PRESENCIA DE DIAGNÓSTICOS SECUNDARIOS. .... 147
- **TABLA 28:** CATEGORÍAS, SUBCATEGORÍAS Y FRECUENCIA DE VECES QUE FUERON REFERIDAS. .... 150
- **TABLA 29:** AÑOS DE EXPERIENCIA COMO ENFERMERO/A ASISTENCIAL Y EN UNA UCI. .... 154

- **TABLA 30:** FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE USO DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN..... 156
- **TABLA 31:** FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE PRÁCTICAS CONSIDERADAS COMO ERROR..... 158
- **TABLA 32:** RESUMEN PORCENTAJE ACIERTOS / FALLOS DE LAS CUESTIONES SOBRE CONOCIMIENTOS DE FARMACOLOGÍA. .... 159
- **TABLA 33:** CORRELACIONES DE SPERMAN SIGNIFICATIVAS ENTRE PREGUNTAS ( $p < 0,05$ )..... 161
- **TABLA 34:** VARIABLES CATEGÓRICAS RELACIONADAS. .... 163

## **IV-ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS**

- **AAM**-Acontecimiento Adverso por Medicamento
- **AAS**-Ácido Acetilsalicílico
- **ABC**-Área Bajo la Curva
- **AEMPS**-Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
- **ASHP**-American Society of Health-System Pharmacists
- **ATC**-Anatómica-Terapéutica-Química
- **CHGUV**-Consortio Hospital General Universitario de Valencia
- **CIM**-Concentración Inhibitoria Mínima
- **C<sub>max</sub>**-Concentración Máxima
- **EE.UU.**-Estados Unidos
- **EFQM**- European Foundation for Quality Manmagement
- **ENEAS**-Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos Ligados a la Hospitalización
- **EPIDEA**- Estudio Prevalencia Efectos Adversos ligados a la Hospitalización en la Comunidad Valenciana
- **EPI**-Epidural
- **f<sub>i</sub>**-Frecuencia
- **GFT**-Guía Farmacoterapéutica
- **IEM**-Índice Error Medicación
- **IGEM**-Índice Global Error Medicación
- **IM**-Intramuscular
- **INH**-Inhalatoria
- **ISMP**-Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos
- **ISO**-Organismo Internacional de Estandarización
- **IV**-Intravenosa
- **JCAHO**-Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations
- **N**-Número de Casos
- **OMS**-Organización Mundial de la Salud
- **P**-Pregunta
- **PRM**-Problemas Relacionados con Medicamentos
- **RAM**-Reacción Adversa a Medicamentos
- **REC**-Rectal
- **RHO**-Correlación Bivariada
- **RP**-Rango Promedio
- **SC**-Subcutánea
- **SIG**-Significación
- **SL**-Sublingual
- **SNG**-Sonda Nasogástrica
- **UCI**-Unidad de Cuidados Intensivos
- **VO**-Vía Oral
- **X<sup>2</sup>**-Chi-Cuadrado

## *Introducción*

¡Cuántos medicamentos existen!, ¡cuántos medicamentos tomamos a lo largo de nuestra vida!, pero realmente: ¿qué esperamos de ellos?, ¿cuáles son sus riesgos?, ¿el usuario los conoce?, ¿qué responsabilidades tienen los profesionales de la sanidad en referencia a estas cuestiones?

Guardando algún momento de reflexión sobre el uso de los medicamentos, nos damos cuenta que estos asuntos desde siempre han estado presentes en nosotros y han ido creciendo en nivel de preocupación y curiosidad, en tanto en cuanto hemos pasado a formar parte de un colectivo sanitario, han ido progresando y desarrollándose marcadamente desde la perspectiva enfermera.

Sólo cabe pensar, por un instante, en la gran importancia que tiene la farmacoterapia como recurso, dentro del sistema sanitario, transfiriéndose prácticamente la relación paciente - profesional hacia el medicamento, juzgando el éxito y calidad de la asistencia que recibimos en función del beneficio terapéutico reportado por los mismos. Por tanto, los profesionales sanitarios, irremediablemente estamos íntegramente involucrados y obligados a realizar un uso adecuado de los medicamentos.

Desde el inicio, durante el período de formación, podemos aprender y conocer la importancia que entrañan, sus propiedades, la amplia variedad, los efectos adversos, la variabilidad individual y numerosos factores característicos de cada uno de ellos. Pero no es hasta que empezamos la actividad asistencial, cuando realmente somos capaces de contemplar la complejidad del sistema de utilización de los fármacos en el ámbito hospitalario, abriéndose delante nuestra un amplio abanico en el que intervienen diferentes profesionales, que pueden cometer fallos, descubriendo a la vez numerosos factores, causas o determinantes que pueden estar implicados en la producción de un error, y que debemos tener presentes en el día a día de la práctica clínica.

Evidentemente, todo esto despierta una combinación de ciertas emociones caracterizadas por la precaución, el miedo, la ansiedad, el estrés, la duda, la curiosidad y la apreciación de cierto déficit de conocimientos para el manejo óptimo de la situación.

Si bien, el tiempo, el desarrollo y la experiencia profesional en la función asistencial actúan como diluyentes de estas impresiones, nos hace darnos cuenta que estar al día y poseer los conocimientos óptimos para garantizar una administración segura, correcta y eficaz es realmente complejo debido al desmesurado volumen ante el que nos encontramos. Siendo necesario contar con el apoyo de herramientas externas, como por ejemplo, guías y protocolos dinamizados y agilizados a la práctica clínica, a través de la informatización de los mismos. Y sin duda, el contar con la investigación para ir desarrollando prácticas más seguras en farmacoterapia.

Es así, como en el año 2012, llevamos a cabo el primer trabajo de investigación titulado: "Estudio de la administración oral de medicamentos en el servicio de medicina interna del hospital Marina Salud". Pretendiendo hacer una modesta contribución, con la que aprendimos posibilidades de mejorar, o al menos conocer y hacer visible la importancia de un uso correcto de los medicamentos. Descubriendo, un sinfín de oportunidades de responder a las preguntas iniciales, utilizando como recurso la metodología científica.

Sin embargo, al iniciar una nueva etapa en el contexto de cuidados críticos, observamos la especial vulnerabilidad de estas unidades, el riesgo potencial de errores de medicación que manejan y el impacto peculiar que pueden generar estos en el paciente crítico. Este escenario presentado, alimenta una curiosidad latente que nos lleva a retomar, explorar y plantear un estudio en profundidad, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas, para analizar el riesgo potencial de error en el contexto de los cuidados críticos, analizar el error de medicación que envuelve al enfermero/a, valorar si proviene de etapas previas, lo origina y/o lo previene este profesional, estudiar la posible mayor relación de ciertos grupos terapéuticos o áreas de riesgo, conocer las propias percepciones que poseen los profesionales sobre estos aspectos, así como evaluar el nivel de conocimientos de farmacología del profesional de enfermería y dirimir la posición que ocupa esta variable en la búsqueda de una explicación causal del error de medicación.

Tras esta informal introducción, a lo largo de las siguientes páginas tratamos de llevar a cabo una mayor descripción y desarrollo de la controversia planteada.

## Capítulo 1-Marco teórico

### **1.1. CALIDAD EN LOS SERVICIOS SANITARIOS**

La calidad no es un concepto simple, se trata de un concepto abstracto que, al igual que sucede con otros conceptos de este tipo (por ejemplo, honor, amor), cada cultura elabora las características básicas de su contenido para incorporarlas al conjunto de valores personales y colectivos (García & Barrasa, 2009).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define calidad asistencial como aquella que haga que el paciente reciba el correcto diagnóstico y los servicios terapéuticos, que van a conducirlo al estado de óptima salud alcanzable, según los conocimientos del momento de la ciencia médica y los factores biológicos del paciente: edad, enfermedad, diagnósticos secundarios, con el coste mínimo de recursos, con la mínima exposición al riesgo y con la máxima satisfacción (Martín & Caro, 2008).

Desde siempre, los profesionales de la sanidad se han preocupado por la calidad de su trabajo. Los primeros datos aparecen reflejados en la segunda mitad del siglo XIX, con Florence Nightingale (1820-1910) mediante sus estadísticas sobre mortalidad hospitalaria en la guerra de Crimea, en las que se tienen en cuenta la higiene, la alimentación, los cuidados, y cómo influían estos factores en la mortalidad de los pacientes.

Asimismo, uno de los impulsores de la calidad fue E. Deming, cuya definición estaba basada en mejorar los servicios de las empresas de forma continua, satisfaciendo las necesidades del cliente.

Posteriormente, en la década de los años 60, Avedis Donabedian adaptó los criterios industriales de calidad a los hospitales de los Estados Unidos (EEUU) y estableció la clasificación de los métodos de evaluación de la calidad asistencial, incorporando numerosos planteamientos y realizando una de las contribuciones más importantes en términos de calidad, tanto a escala teórica como práctica. Donabedian expresa que la

calidad de la atención sanitaria es aquella que se espera que pueda proporcionar al paciente el máximo y más completo bienestar, después de valorar el balance de ganancias y de pérdidas que acompañan el proceso en todas sus partes. (Blanco, 2011; Mézcua & Salinero, 2012).

En consecuencia, Donabedian afirma que la producción de servicios de salud se divide en tres componentes: la estructura (recursos humanos y materiales), el proceso (actividades que se realizan y cómo son efectuadas por los profesionales) y el resultado (producto obtenido). Por tanto, la evaluación de la calidad asistencial se realiza mediante la evaluación de los tres elementos. La aproximación más completa es la basada en datos de resultado, ya que son los únicos directos. Sin embargo, dado que estos tienen una dependencia multifactorial, se suelen utilizar más los datos de proceso, de esta manera, la presencia o ausencia de determinados procedimientos puede ser aceptada como una prueba de buena o mala calidad. Para ello, se utilizan como fuentes de información las historias clínicas y los registros de los pacientes (Mézcua & Salinero, 2012).

A priori, el concepto calidad y sus definiciones establecen un amplio marco de referencia, donde se da pie a que puedan intervenir distintos y múltiples factores claves sobre el resultado final y la satisfacción de las expectativas del cliente. Es por ello, que más que establecer un concepto, se habla de las distintas dimensiones de la calidad, a saber (Blanco, 2011; Martínez-Sanjuán, 2013; Mézcua & Salinero, 2012; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2005):

- Calidad científico-técnica. Referida a la competencia de los profesionales para utilizar la tecnología más avanzada puesta a su alcance, incluyendo la capacidad para emplear los niveles más altos de conocimiento y el trato interpersonal en la relación con el paciente. Siendo considerada la más importante.
- Efectividad. Relaciona el grado de consecución de los objetivos marcados, en condiciones de aplicabilidad reales.
- Eficiencia. Relaciona los resultados conseguidos con el coste.

- Accesibilidad. Entendida como la facilidad para recibir la atención sanitaria que se precisa.
- Satisfacción del usuario. Es la medida en que la atención sanitaria y el estado de salud resultante cumplen con las expectativas del individuo.
- Adecuación. Relaciona la disponibilidad de los servicios con las necesidades de los usuarios.
- Continuidad. Capacidad de que la asistencia se preste de una forma ininterrumpida.
- Equidad. Que todo individuo con la misma necesidad, reciba el mismo tratamiento con independencia de su posición social, riqueza, raza o ideología.
- Seguridad. Grado en que la asistencia sanitaria que se presta esté exenta de riesgos para los usuarios y los trabajadores.

A finales de la década de los 80, se impulsa la visión de mejora continua de la calidad, apareada a su naturaleza dinámica, la cual no puede percibirse como un hecho estático y puntal. Encontramos autores como Palmer, quien presenta el ciclo evaluativo o ciclo de garantía de la calidad (figura 1), siendo considerado en la actualidad como un esquema básico de trabajo dentro de los programas de garantía y mejora de las distintas organizaciones (Ramírez, Casado, Ricote & Zarco, 2001).



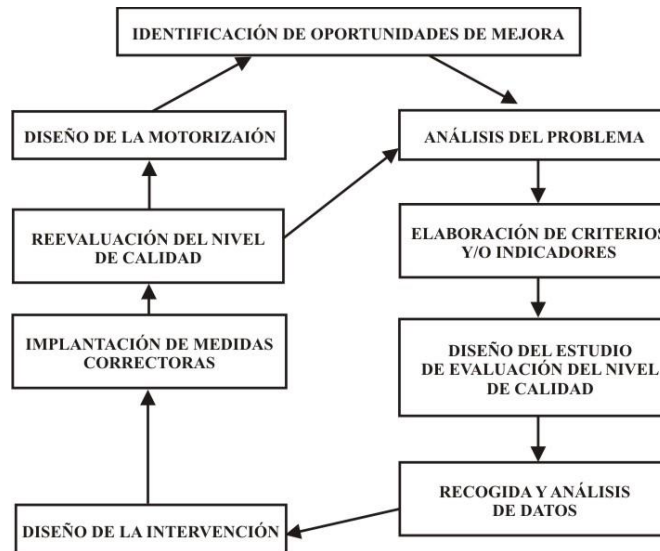


Figura 1: Ciclo de garantía de calidad de Palmer.  
Fuente: Ramírez, Casado, Ricote & Zarco (2001).

Entendemos por posibilidades de mejora tanto los problemas que se han producido o se están produciendo en la realización de los diferentes trabajos o servicios de atención al paciente, como los puntos débiles, que son aquellos en los que existe un riesgo.

De este modo, como observamos en la figura 1, una vez se identifican problemas o puntos débiles, es necesario realizar un análisis causal, pudiendo apoyarnos en herramientas metodológicas muy empleadas en el ámbito de la calidad como el diagrama de Ishikawa, de causa efecto o espina de pez (figura 2), el cual nos presenta una visión esquemática de las causas del problema analizado, o el diagrama de Pareto, en el que habitualmente se cumple el teorema de que el 20% de las causas originan el 80% de los problemas, útil a la hora de identificar causas prioritarias sobre las que introducir medidas de mejora para influir notablemente sobre el resultado final.



Figura 2: Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Modificado de Aguilar (2015).

Las acciones de mejora constituyen el núcleo de los programas de calidad. Se aplican en función de las causas que se han detectado. En general, podemos encontrar tres grandes tipos de problemas sobre los que actuar (Net & Suñol, s.f):

- Problemas derivados de la falta de conocimientos, es decir, los profesionales no conocen cómo realizar correctamente un determinado aspecto de su trabajo. Frente a este tipo de causas, las acciones más adecuadas son la formación continuada y la protocolización.
- Problemas derivados de déficits organizativos, los cuales se corrigen lógicamente modificando los circuitos, las cargas de trabajo, los sistemas de coordinación e información.
- Problemas de actitud derivados de situaciones en las cuales los profesionales no están motivados para realizar una atención óptima. Las actitudes pueden verbalizarse, discutirse y por supuesto modificarse entendiendo su origen y aplicando estrategias de reconocimiento e incentivación.

En los casos en los que el análisis causal no permita determinar la totalidad de los motivos y su peso específico, o bien se necesite confirmar la propia existencia del problema y/o su magnitud, será necesario entrar en la fase de diseño de estudios de evaluación.

Por lo que respecta a la evaluación y mejora de la calidad debe decirse que es imprescindible considerar en todo momento cuál es la práctica considerada correcta. Este concepto constituye un **criterio**, mientras que el nivel óptimo de aplicación de este criterio en una determinada realidad concreta constituye un **estándar**. Los estándares se fijan de acuerdo a los conocimientos científicos o los requisitos sociales del momento. En caso de que no exista evidencia científica pueden fijarse por consenso entre los afectados por un determinado problema (Net & Suñol, s.f).

La acreditación es el proceso por el que una institución sanitaria se somete a un procedimiento de verificación externo, con el fin de evaluar el grado de cumplimiento de criterios y estándares previamente establecidos por un órgano independiente (Net & Suñol, s.f).

En la actualidad existen tres enfoques sistémicos complementarios de la gestión de la calidad por parte de las organizaciones: la acreditación basada en el cumplimiento de unos estándares de la *Join Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO); la certificación fundamentada en la homologación y la normalización o cumplimiento de unas normas de la *International Organization for Standardization* (ISO) y la autoevaluación y el reconocimiento de la excelencia en el funcionamiento a partir del Modelo Europeo de Gestión de Calidad (EFQM), (figura 3).

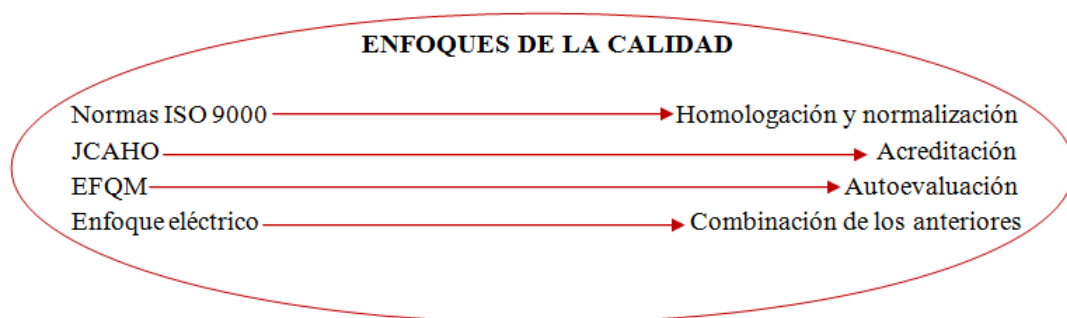


Figura 3: Enfoques de la calidad.

Fuente: Modificado de Aibar & Aranaz (2006a).

- Las normas ISO y en particular las conocidas como ISO 9000, constituyen un valioso sistema de gestión de la calidad en centros sanitarios. Un centro o servicio que supera la ISO demuestra que tiene procedimientos normalizados de trabajo.

- La JCAHO es probablemente la organización de acreditación cuya actuación está más difundida. Este modelo ha sido seguido por múltiples agencias en los diferentes servicios de salud de las Comunidades Autónomas en España.
- Por último, el llamado modelo de excelencia (EFQM) asume la mejora de calidad como un trabajo sostenido que implica actuaciones agrupadas en dos grandes áreas: factores favorecedores y resultados. El liderazgo, desarrollo e implicación de los profesionales, progreso de alianzas y recursos, estrategia y gestión por procesos, son los factores que contribuyen a crear calidad, la cual se expresa en unos resultados clave: la satisfacción de los clientes, de los profesionales y la responsabilidad social. La innovación y el aprendizaje continuo marcan todo el modelo.

### **1.1.1. La seguridad del paciente como dimensión de la calidad**

Desde siempre, dentro de la práctica sanitaria ha habido un compromiso y una preocupación por el buen quehacer y la seguridad del paciente, tal como recoge el viejo aforismo hipocrático "*primum non nocere*". Así, la principal finalidad es no causar o sobreañadir un daño.

Por ello, la seguridad del paciente, es entendida como una dimensión esencial de la calidad (Aibar & Aranaz, 2006a). Si en el sentido estricto de la palabra, según la Real Academia Española, calidad significa bueno, excelencia o superioridad; y de manera genérica, la calidad se entiende como la satisfacción de las expectativas del cliente, es evidente, que no producir ningún daño y minimizar los riesgos al máximo, es un punto fundamental dentro de la misma.

La seguridad del paciente o seguridad clínica, implica practicar una atención a la salud libre de daños evitables. Ello supone desarrollar sistemas y procesos encaminados a reducir la probabilidad de aparición de fallos del sistema y errores de las personas, aumentando la probabilidad de detectarlos cuando ocurren y mitigando sus consecuencias.

Terris (1980), criticaba la definición de salud de la OMS por utópica y estática, y decía que "más que salud y enfermedad como hechos diferentes, existe un continuo salud-enfermedad". La seguridad del paciente ha sido definida, de forma concreta, como la ausencia de accidentes, lesiones o complicaciones evitables, producidos como consecuencia de la atención recibida. A semejanza del continuo salud-enfermedad de Terris, existe un continuo riesgo-seguridad que exige unas actuaciones permanentes a nivel institucional, profesional, político y social (Aibar & Aranaz, 2006a).

La realidad es que hemos pasado de una medicina del pasado, simple, poco efectiva y relativamente segura, a una medicina en la actualidad, compleja, efectiva y potencialmente peligrosa. Y si se ha de actuar ante pacientes más vulnerables, el problema se incrementa (Aranaz, 2004).

Es necesario establecer un análisis y socializar cada daño o error que se produzca. Siendo imprescindible, por un lado, un análisis cualitativo del caso, buscando una atribución causal, con el apoyo del análisis de sistemas y opinión de expertos, teniendo en cuenta debilidades como los sesgos de percepción y fortalezas como la flexibilidad y la comprensión. Y por otro lado, realizar una aproximación colectiva buscando la asociación estadística para la atribución causal (Blanco, 2011).

### **1.1.2. La seguridad en el empleo de medicamentos**

Desde mediados del siglo XX la terapéutica farmacológica ha cambiado profundamente. En la actualidad, contamos con principios activos que, a diferencia de la mayoría de los remedios disponibles en el primer tercio del siglo pasado, son capaces de alterar intensamente mecanismos fisiológicos específicos, mejorar síntomas y modificar profundamente el curso de numerosas enfermedades. Se han producido grandes avances en el tratamiento de enfermedades que antes eran irremediamente mortales o invalidantes. En 1900, la esperanza de vida de los españoles (edad que puede alcanzar el 50 % de la población) era de 35 años. En 1980 alcanzaba los 76 años en el varón; hoy supera los 79 años en el varón y 85 años en la mujer. Por supuesto, existen otros factores (higiene, alimentación, ejercicio físico, vivienda, etc.) que han contribuido a la mejora de la salud y al aumento de la esperanza de vida (Escrivá, 2012; Garcia & Lorenzo, 2004).

Los fármacos se han convertido en un recurso de gran trascendencia para promover, prevenir, mantener o recuperar un nivel de salud satisfactorio; incluso en la actualidad, en la que nos encontramos con numerosos procesos patológicos degenerativos o terminales, los fármacos tienen un protagonismo importante en el control de síntomas (Ordovás, Climente & Poveda, 2002; Velasco-Martín, 2004). De hecho, para nuestra sociedad, el medicamento ejerce un impacto muy peculiar. Muchas de las expectativas que se crean a lo largo de la interacción personal sanitario-paciente, se resuelven o transfieren hacia el medicamento, que aparece así mitificado. Durante el año 2015 se facturó al Sistema Nacional de Salud, un gasto farmacéutico a través de la receta oficial de 877.329.066 euros, con un incremento del 1,49% respecto al año anterior, de los cuales, son atribuibles a la Comunidad Valenciana 97.822.721 euros (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015). Esta confianza por el medicamento es claramente exagerada e injustificada y explica su elevado consumo en nuestro país (Pla, García, Martín & Porta, 2002).

La farmacoterapia no está exenta de riesgos para los pacientes, puede generarle una serie de daños, ya sean de naturaleza iatrogénica inherente al medicamento o como consecuencia de errores cometidos durante los procesos que componen el complejo sistema de utilización de los fármacos. Todo ello obliga a un uso más racional de los medicamentos, con la colaboración y coordinación del equipo multidisciplinar y la participación activa del paciente (Escrivá, 2012). En este sentido, la educación e información del paciente y de la sociedad debe ser un objetivo prioritario. Con educación sanitaria se eleva el grado de salud de la comunidad, se evitan y controlan muchos de los efectos secundarios de los medicamentos y, por supuesto, también se controla su consumo y el gasto farmacéutico (García & Lorenzo, 2004).

A su vez, los errores de medicación constituyen un indicador de resultado del funcionamiento del sistema de utilización de los medicamentos y denotan una baja calidad de la terapéutica farmacológica (Otero, 2007a).

## 1.2. SUCESOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA MEDICACIÓN

En un primer momento, resulta necesario introducir los siguientes conceptos generales (Agencia Valenciana de Salud, 2005; Aibar & Aranaz, 2006b):

- Un suceso o acontecimiento adverso se define como el evento o acontecimiento relacionado con la atención recibida por un paciente, que tienen, o pueden tener consecuencias negativas para el mismo. Se trata de un concepto amplio que incluye un conjunto variado de situaciones tales como, infecciones, úlceras por decúbito, errores de medicación, retrasos diagnósticos.
- Se denomina incidente al acontecimiento o situación imprevista o inesperada que, bien por casualidad o bien por una intervención determinada a tiempo, no ha producido daños ni pérdidas para el paciente; pero que en otras circunstancias podría haberlo producido.
- Error: Acto de equivocación u omisión en la práctica de los profesionales sanitarios que puede contribuir a que ocurra un suceso adverso.
- Casi-error: Categoría mal definida, próxima a la de incidente, que incluye los casos en los que el daño al paciente ha sido evitado por muy poco, accidentes que casi ocurrieron, sucesos que en otras circunstancias podrían haber tenido graves consecuencias o acontecimientos que no han producido daños personales, pero sí materiales.
- Accidente: Suceso aleatorio imprevisto, inesperado, que produce daños o lesiones al paciente, pérdidas materiales o de cualquier otro tipo.

A nivel específico, en el momento actual no se dispone de una terminología normalizada y adoptada internacionalmente para definir los distintos efectos negativos asociados al uso de los medicamentos, lo cual dificulta el conocimiento de la incidencia real de dichos efectos y la comparación de los datos procedentes de diferentes estudios y países (Otero, 2007a).

Nosotros vamos a tratar de plasmar conceptualmente la tipología de los efectos adversos y errores de medicación, basándonos en las definiciones del grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000) (Otero, Codina, Tamés & Pérez, 2003), quien adaptó la taxonomía del *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, a las características de los sistemas de utilización de medicamentos en España. Siendo definiciones conceptualmente iguales a las empleadas por el *Committee on Quality of Healthcare in America del Institute of Medicine* y por el Consejo de Europa sobre errores de medicación (Blanco, 2011).

En la actualidad, es frecuente emplear el término Incidentes Relacionados con Medicamentos (IRM) o Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM) para englobar a todos los problemas o sucesos, inesperados o no deseados, que se producen por error o no, durante los procesos de utilización de los medicamentos y que pueden causarle daños al paciente. Es un concepto amplio que incluye tanto los efectos adversos inherentes de los medicamentos, como aquellos efectos no deseados debido a errores por un uso indebido de los fármacos. Sin embargo, es oportuno establecer ciertas diferencias conceptuales:

- Una Reacción Adversa a Medicamentos (RAM) es cualquier respuesta que sea nociva y no intencionada, y que tenga lugar a dosis que se apliquen normalmente en el ser humano para la profilaxis, diagnóstico o el tratamiento de enfermedades, o para la restauración, corrección o modificación de funciones fisiológicas (Unidad de Farmacia Clínica y Farmacoterapia de la Universidad de Barcelona, 2004).
- Un error de medicación lo define el *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, como cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando estos están bajo el control de los profesionales sanitarios, del paciente o del consumidor. Estos incidentes pueden estar relacionados con la práctica profesional, con los productos, con los procedimientos o con los sistemas, incluyendo fallos en la prescripción, comunicación, etiquetado, envasado, denominación, preparación, dispensación, distribución, administración, educación, seguimiento y utilización. En otras



palabras, un error de medicación es cualquier incidente prevenible que ocurre, por acción u omisión en uno o varios de los procesos del sistema de utilización de medicamentos y que puede causar daño o no al paciente.

Algunas definiciones consideraban solo como error de medicación a las desviaciones o diferencias entre lo que indicaba la orden médica y la medicación que recibía el paciente, y se centraban principalmente en los errores de transcripción, dispensación y administración, dejando fuera los errores de prescripción y seguimiento, los cuales suponen aproximadamente la mitad de los que se detectan y son los responsables de los acontecimientos adversos de mayor gravedad para los pacientes (Blanco, 2011).

Finalmente, se define el concepto acontecimiento adverso por medicamentos (AAM) como la existencia de daños, ya sean graves o leves, causados por el uso clínico de un medicamento.

- Si el AAM se hubiera podido prevenir, la causa en el mayor número de los casos es un error de medicación. En esta situación se produce daño y error.
- Si por el contrario, el AAM no es prevenible, hablamos de reacciones adversas a medicamentos, en este caso no hay un error pero si un daño. Las RAMs son daños inherentes al uso de los propios medicamentos, riesgo que se asume cuando se prescribe un fármaco y que difícilmente son prevenibles. Sin embargo, se utilizan con gran frecuencia como sinónimo de AAM dando lugar a equivocaciones.

En cambio, un acontecimiento adverso potencial por medicamentos es un error de medicación que podría haber causado un daño, pero no llegó a hacerlo, bien sea por suerte o porque se interceptó antes. Son útiles para poder detectar los puntos donde falla o funciona mal el sistema y para poder interceptar errores.

La figura 4 muestra de manera esquematizada la interrelación de dichos conceptos.

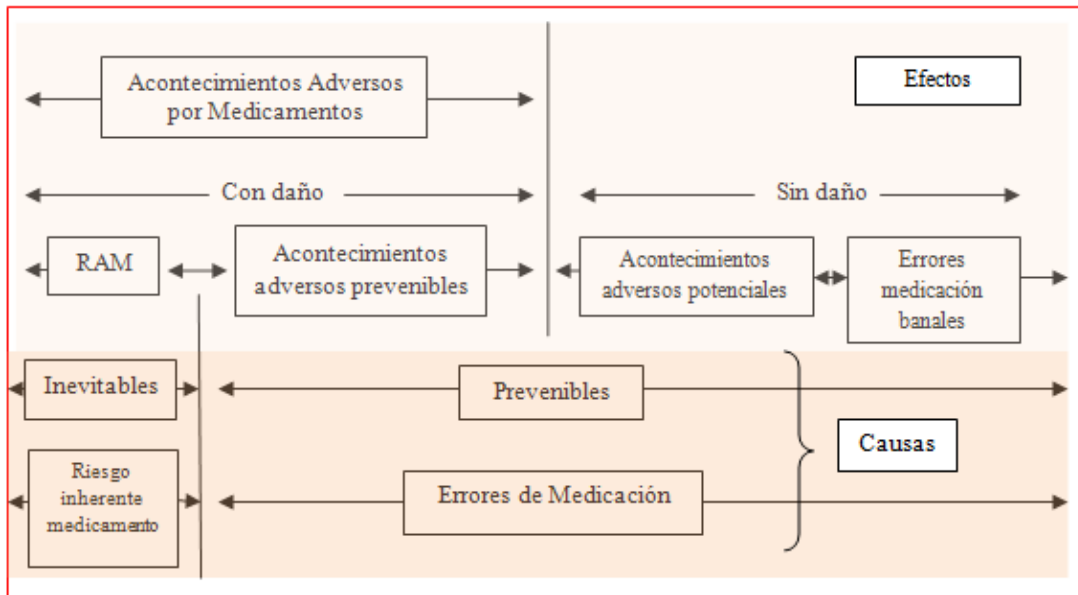


Figura 4: Interrelación de conceptos y definiciones.

Fuente: Modificado de Otero et al. (2003).

Según Martín, Tuset, Codina & Ribas (2002), los pacientes con mayor riesgo de sufrir reacciones adversas y que por tanto se pueden beneficiar más de un seguimiento intenso son:

- Los ancianos, al aumentar la edad aumenta el riesgo de sufrir efectos adversos. Esta elevada frecuencia, además de considerarse una consecuencia del envejecimiento, se puede atribuir al hecho de que las personas ancianas toman más medicación y suelen tener más enfermedades de base que los pacientes jóvenes.
- Pacientes que toman un elevado número de fármacos. Los pacientes que consumen una gran cantidad de medicamentos presentan un mayor riesgo de sufrir reacciones adversas. Un elevado número de fármacos facilita las duplicidades terapéuticas, los potenciales efectos adversos y las interacciones farmacológicas.
- Pacientes con alteraciones en el aclaramiento sistémico. Los pacientes con insuficiencia renal o hepática deben ser monitorizados para evaluar si es necesario un ajuste de dosis.

- Pacientes que toman fármacos de estrecho margen terapéutico (anticoagulantes orales, digoxina, teofilina, insulina, anticonvulsivos, etc.).

También cabe destacar el papel de las interacciones medicamentosas dentro de los problemas relacionados con los medicamentos.

Las interacciones modifican o alteran la respuesta previsible de un fármaco, secundaria a la acción de otro medicamento diferente, alimento, bebida o contaminante ambiental. La mayoría de ellas son previsibles y hacen referencia a las alteraciones farmacocinéticas o farmacodinámicas del medicamento. Pueden originar cambios cuantitativos o cualitativos en las acciones de los fármacos que difieren ampliamente, de los efectos observados cuando estos se administran individualmente. Debemos acostumbrarnos a pensar en la posibilidad de interacciones medicamentosas cuando un paciente correctamente tratado no responde a la terapia farmacológica (Martín et al., 2002; Rabadán et al., 2002).

Por tanto, también se debe prestar especial atención a los pacientes que toman fármacos con un elevado potencial de interactuar (inductores e inhibidores enzimáticos como anti-epilépticos, rifamicinas, antirretrovirales, anti-fúngicos, imidazólicos, cimetidina, macrólidos y quinolonas, entre otros) (Martín et al., 2002).

### **1.2.1. Epidemiología**

Es difícil establecer la incidencia acerca de los errores de medicación y acontecimientos adversos prevenibles por medicamentos que se producen en la asistencia sanitaria. La mayoría de los estudios suelen ser retrospectivos y basados en la revisión de las historias clínicas, hecho que da lugar al fenómeno de la "punta de iceberg", lo que comporta una detección inferior a la real (Tomás & Gimena, 2010).

Tal como hemos comentado anteriormente, desde siempre ha existido una preocupación en el ámbito sanitario por la seguridad del paciente, como queda recogido en la bibliografía. Existen numerosos estudios previos relacionados con incidentes en la asistencia sanitaria, pero no es hasta la publicación en 1999 y 2001 de dos informes elaborados por el *Institute of Medicine* de Estados Unidos ("*To err is human: Building*

*a safer health system*"; y "*Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century*") cuando se reveló la envergadura del problema. Dichos trabajos estiman que la mortalidad anual en los Estados Unidos a causa de los errores médicos es respectivamente de 44000 y 98000 muertes. Un número de defunciones mayor que las causadas por accidentes de tráfico, cáncer de pulmón y síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Destacando que 7000 defunciones son atribuibles a errores de medicación, siendo el tipo de error clínico más prevalente, y con unos costes directos que suponen alrededor del 4% de los gastos totales en salud en Estados Unidos, de los cuales, en torno a la mitad se debería a errores prevenibles (González, 2012; Min-Chen, I-Ju, Kan-Wei, Hsiung-Feng & Fu-In, 2013; Pastó et al., 2009).

En el Reino Unido, aparecieron preocupaciones similares, tras la publicación del libro "*An organization with a memory*" por el departamento de salud, en el que se indicaba que alrededor de 400 personas cada año morían o sufrían daños severos a consecuencia de efectos adversos, y cerca de 10000 personas habían padecido serios problemas debidos a la medicación (Department of Health, 2000; Min-Chen et al., 2013).

Establecer comparaciones entre los diferentes estudios sobre errores de medicación es difícil, debido a las diferencias en las variables empleadas, mediciones, poblaciones, métodos y a la falta de una taxonomía adoptada internacionalmente. Sin embargo, sabemos gracias a distintos estudios publicados, que los incidentes relacionados con los medicamentos suponen un 8-10% de las admisiones hospitalarias (el 25% en personas mayores de 65 años), el 10-15% de las visitas a urgencias y 2 de cada 1000 muertes en hospitales (González, 2012; Otero, 2007a).

La aproximación a las cifras en España, las podemos conocer a través del estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización (ENEAS 2005) publicado por el Ministerio de Sanidad y Consumo (Aranaz, 2006). En él se estudia una muestra de 24 hospitales y 5.624 historias clínicas, detectándose 1063 pacientes con efectos adversos durante la hospitalización, con una incidencia del 8,4%. Asimismo, se determinó que los pacientes que presentaban factores de riesgo intrínsecos tenían 1,6 veces más probabilidades de presentar efectos adversos, y los mayores de 65 años 2,5 veces más.

Los efectos adversos más comunes fueron los relacionados con errores de medicación (37,4%), seguido de infecciones nosocomiales (25,3%) y un 25% relacionado con problemas técnicos durante algún procedimiento. Considerándose prevenibles el 48,2%, que a su vez causaron una estancia adicional de 2,2 días por paciente.

En el caso concreto de la Comunidad Valenciana, la variante propia más significativa que nos permite descubrir la magnitud del problema, es el estudio de prevalencia de identificación de eventos adversos (EPIDEA). Un trabajo multicéntrico de vigilancia basado en un análisis anual que viene realizándose desde 2005, en el que participan una media de 20 hospitales por año (Requena et al., 2010). Los datos existentes informan de una prevalencia media del año 2005 al 2008 de 5,9% de eventos adversos producidos durante la hospitalización. Concretamente, en el año 2008, el 11,53% estaban relacionados con el empleo de medicamentos, causando un incremento de la estancia hospitalaria en un 54,98% de los casos y un reingreso en el 15,04%. Siendo, a su vez, evitables el 63,16% (Requena et al., 2010).

Si comparamos los resultados de los principales estudios nacionales disponibles, se observa que en España los incidentes producidos por medicamentos constituyen el porcentaje más elevado respecto a otros países (tabla 1).

Tabla 1: Principales resultados de los estudios multicéntricos nacionales de acontecimientos adversos.

Fuente: Otero (2007a).

Estudio	Año recogida datos	Acontecimientos Adversos (%)	Acontecimientos adversos por medicamentos	
			Porcentaje total	Prevenibles (%)
EE.UU.	1984	3,7	19,4	17,7
EE.UU.	1992	2,9	19,3	35
Australia	1992	16,6	10,8	43
Nueva Zelanda	1998	12,9	15,4	---
Reino Unido	1999	11,7	14,4	52,9
Canadá	2000	7,5	23,6	---
Francia	2004	6,6	15,5	31
España	2005	9,3	37,4	34,8

En definitiva, los errores de medicación son una de las causas más comunes de acontecimientos adversos producidos en la asistencia sanitaria, afectando a la calidad de vida de los pacientes, incrementando la necesidad de asistencia médica, prolongando los ingresos hospitalarios o causando reingresos, lo que lleva a un sobre coste en el sistema sanitario (Nájera et al., 2007; Salamano et al., 2013).

Por otra parte, diversos estudios muestran que la importancia de las interacciones medicamentosas en el ámbito hospitalario, no es desdeñable, ya que están en el origen del 7% de las RAM y con consecuencias graves en un 0,2% de los pacientes hospitalizados (Rabadán et al., 2002).

Llegados a este punto, observamos la existencia de grandes estudios nacionales multicéntricos que ponen de manifiesto la envergadura y gravedad del problema, pero en cambio, no se conoce, o se estudia de manera escasa, la magnitud y naturaleza de los errores de medicación que ocurren en el día a día en la asistencia hospitalaria, o si existen unidades en las que es más probable que suceda esta problemática.

Según Nájera et al. (2007), entre un 19-80% de los problemas relacionados con medicamentos son prevenibles, y una detección precoz de los mismos, así como, estudiar y entender su causalidad, puede contribuir a disminuirlos. Por todo ello, las organizaciones de salud deberían desarrollar y mantener un proceso continuo de detección, clarificación, incorporación de principios básicos e innovaciones para la reducción de errores, con una visión sistemática del problema (Salamano et al., 2013).

### 1.3. EL SISTEMA DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS

El sistema de utilización de medicamentos en los hospitales, se define como el conjunto de procesos interrelacionados cuyo objetivo común es garantizar el empleo de los fármacos de forma segura, efectiva, apropiada y eficiente (Otero, 2007a) (figura 5).

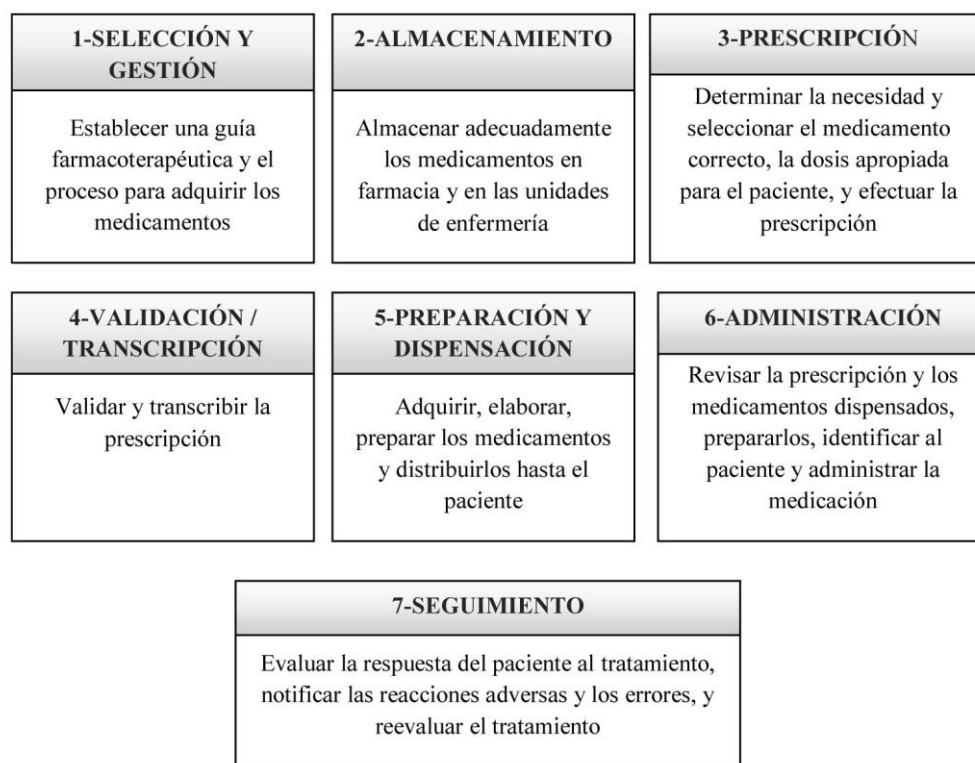


Figura 5: Sistema de utilización de medicamentos.

Fuente: Modificado de Otero (2007a).

En cada una de estas etapas (figura 5) intervienen agentes con distintas competencias, incluyendo múltiples acciones, que junto con el elevado número de fármacos disponibles hoy en día, aumenta la complejidad del proceso farmacoterapéutico y las

posibilidades de que ocurra un error (Blanco, 2011; Mowinski, Sandelowski & Mark, 2011; Moyon, Camiré & Stelfox, 2008).

La seguridad de este sistema no depende de la calidad de un elemento, sino de cómo funcionen todos sus componentes y procesos, de los profesionales y de su capacidad de coordinación y de trabajo en equipo. Es importante conocer claramente cómo son las fases que integran la cadena farmacoterapéutica de la institución, para establecer una evaluación y mejora de las mismas. A su vez, interesa que los profesionales conozcan cuáles son sus responsabilidades y las interrelaciones de sus actividades, ya que, aunque cada etapa suele ser competencia o responsabilidad de un profesional, en la práctica, en muchos de ellos suelen intervenir varias personas, dependiendo de la organización y de los procedimientos de trabajo de cada institución (Otero, 2007a).

#### ❖ Selección y gestión de los medicamentos

En los hospitales la selección y gestión de los medicamentos es llevada a cabo por la comisión de farmacia y terapéutica, formada por clínicos y gestores. Es una de las comisiones clínicas de mayor relevancia. Constituye el órgano encargado del asesoramiento, consulta, coordinación e información relacionada con los fármacos. Tiene como principal función la selección de medicamentos que conforman la guía farmacoterapéutica (GFT), además de actuar como una asesoría que da respuesta a solicitudes de inclusión / exclusión de medicamentos. Al mismo tiempo, de manera activa, debe proporcionar los criterios de utilización de los fármacos, incrementando la calidad de su uso y el conocimiento de los profesionales sanitarios (Ordovás et al., 2002); Otero, Martín, Robles & Codina, 2002). Las funciones y relaciones de la comisión de farmacia y terapéutica quedan representadas gráficamente en el siguiente diagrama (figura 6).



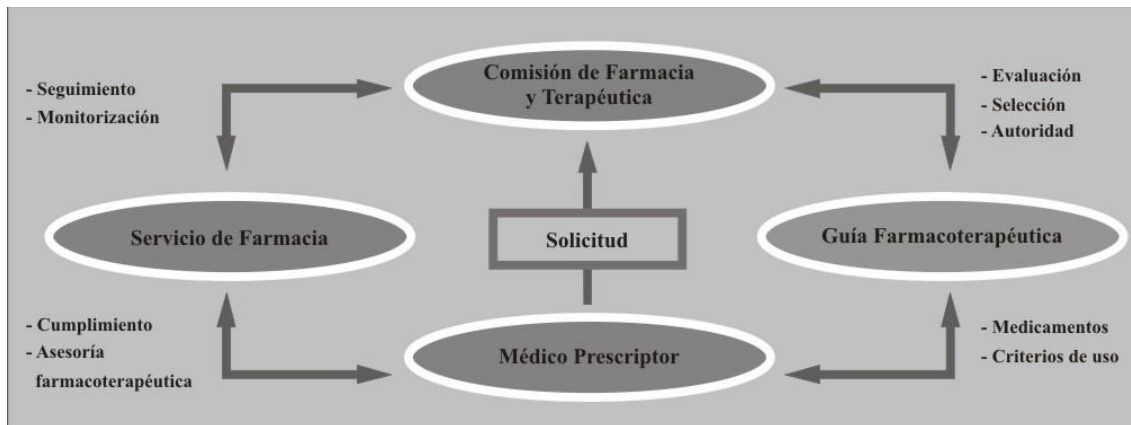


Figura 6: Relaciones y funciones de la comisión de farmacia y terapéutica.

Fuente: Ordovás et al. (2002).

### ❖ Almacenamiento

Una vez el hospital se aprovisiona de los medicamentos necesarios, es fundamental que estos se almacenen de manera correcta, en un ambiente seco, en las condiciones de temperatura que recomienda el laboratorio y resguardados de la luz, especialmente los fotosensibles. Además se debe tener en cuenta cualquier tipo de recomendación específica para garantizar el buen estado de los medicamentos en el servicio de farmacia y en las distintas unidades.

### ❖ Prescripción

La prescripción de medicamentos es el acto de indicar el o los medicamentos que puede recibir el paciente, su dosificación y duración del tratamiento, siendo este, un proceso individualizado y dinámico. El/La médico/a es quien realiza las prescripciones, y para que alcancen un resultado, con el máximo beneficio y menor riesgo para el paciente, debe ajustarse a una sistemática terapéutica (de Vries, Henning, Hogerzeil & Fresle, 1998; Ordovás et al., 2002; Otero et al., 2002; Pascuzzo-Lima, 2008):

1. Definir claramente el problema del paciente, es decir, su diagnóstico.
2. Especificar el objetivo terapéutico, definiendo qué resultado se desea conseguir con el tratamiento que se indicará.

3. Elección de un tratamiento de eficacia y seguridad comprobadas. Preferiblemente un fármaco conocido por el médico (fármacos personales o *P-drugs*). En general, los criterios de elección de un fármaco, en orden descendente son los siguientes: mayor eficacia, mayor seguridad, fácil administración y menor coste.
4. Comprobar si el tratamiento elegido es el más adecuado para el paciente. En terapéutica es frecuente que, tras la administración de una misma dosis "habitual" de un medicamento, algunos pacientes presenten la respuesta esperada, otros respondan de manera excesiva, y otros muestren una respuesta farmacológica insuficiente o incluso nula. Por eso, en la práctica clínica debe considerarse a cada paciente de una manera individualizada, tomando en consideración sus aspectos particulares en relación con factores fisiológicos y patológicos.
5. Especificar claramente el principio activo, vía de administración, dosis, intervalo posológico y duración del tratamiento empleando letra clara y sin abreviaturas ni correcciones, y a ser posible de manera informatizada. Asimismo, debe proporcionarse toda la información, recomendaciones, instrucciones y advertencias de manera adecuada y escrita.
6. A su vez, el médico junto con el resto de profesionales, intervendrán activamente en el seguimiento, como más adelante detallamos, comprobando la efectividad del tratamiento, si se alcanza el objetivo terapéutico fijado o aparecen efectos adversos que pueden llevar a cambios o modificaciones de la dosis o incluso a la interrupción del mismo.

#### ❖ Transcripción

A continuación, en numerosos hospitales, y dependiendo de su organización interna, se realiza una transcripción de la prescripción a la correspondiente hoja de trabajo, de administración o registro de medicación de enfermería. En algunos centros el propio servicio de farmacia también lleva a cabo una transcripción a su propio documento de trabajo o sistema informatizado.

Tal como indica Climent, Font-Noguera, Poveda, López-Briz & Peiró (2008) en su estudio, en el que compararon tres sistemas de distribución de medicamentos diferentes, la fase de transcripción añade un filtro más en el que poder detectar oportunidades de error. Reafirmando la importancia de la cultura de trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinar como elemento protector ante errores potenciales.

#### ❖ Validación

Si el médico/a es quien realiza la prescripción, el farmacéutico/a la valida, manifestando su conformidad con la terapéutica indicada, emitiendo a su vez la información, instrucciones, recomendaciones específicas, necesidades de monitorización estrecha o advertencias sobre la administración del tratamiento elegido. La monitorización farmacoterapéutica ayuda a evitar duplicidades terapéuticas, interacciones medicamentosas, evaluar el grado de cumplimiento por parte del paciente y anticiparse a efectos adversos y posible toxicidad (Clopés, 2002).

Las acciones del farmacéutico/a durante la validación constituyen un punto de referencia para colaborar con el equipo multidisciplinar aportando la información necesaria que garantice una administración segura, efectiva y de calidad.

#### ❖ Preparación y dispensación

El siguiente paso, en el que intervienen el/la farmacéutico/a, el personal de enfermería, y los técnicos del servicio de farmacia es la preparación y dispensación de los medicamentos. En ella se procesa la prescripción, se elaboran o preparan los medicamentos, almacenándose de forma correcta, y se dispensan los mismos a las unidades, asegurándose de que se realice con regularidad y dentro de los tiempos establecidos (Otero et al., 2002).

#### ❖ Administración

Acto seguido, se procederá a la administración de los fármacos prescritos. En esta etapa del proceso farmacoterapéutico el personal de enfermería compara los medicamentos dispensados con la prescripción realizada a cada paciente, siendo a su vez crucial para

garantizar la seguridad del mismo. Constituye una fase especialmente vulnerable porque ya no existe ningún filtro más que pueda prevenir o detectar errores (Moyen et al., 2008). A partir de este momento, cualquier riesgo o error que no se haya corregido lo asumirá el paciente, pudiendo comportarle serios daños.

Por último, el/la enfermero/a también es responsable de educar al paciente y a los miembros de su familia, es decir, ha de proporcionar toda la información que sea necesaria para que aprendan a administrarse los medicamentos de manera segura (Cocheiro, 2002; Consejo Asesor para la Prevención de Errores de Medicación en Catalunya, 2008; Zabalengui, 2009).

Según Folkman & Rankin (2010), la administración de medicamentos ocupa entre el 29-40% del tiempo de trabajo del enfermero/a. Teniendo que administrar un gran número de dosis, con horarios de administración fijados prácticamente las 24 horas del día, todos los días de la semana (Mowinski et al., 2011). Este hecho remarca la importancia, complejidad, oportunidades de error y responsabilidades que tiene el enfermero/a durante la administración, definiéndose como una área de elevado riesgo. Por consiguiente, para garantizar una administración de calidad es esencial que el personal de enfermería comprenda una serie de conceptos básicos acerca de la administración y utilización de medicamentos.

- Qué medicamento se prescribe:
  - Nombre (genérico y comercial) y clase de fármaco.
  - Objetivo perseguido.
  - Efectos en el organismo.
  - Contraindicaciones.
  - Consideraciones especiales (edad, estado fisiopatológico, embarazo, etc.).
  - Reacciones adversas.
- Por qué se ha prescrito este medicamento para este paciente en particular.
- Cómo se dispensa el medicamento en la farmacia.
- Cómo debe administrarse el medicamento, incluyendo los rangos de dosis.
- Qué aspectos del proceso de enfermería relacionados con la medicación pueden aplicarse a este paciente.

## ❖ Seguimiento

Y por último, el sistema de utilización de medicamentos se cierra con el seguimiento, en el que intervienen todos los profesionales y la familia, recalando la principal importancia del/ de la enfermero/a por su cercanía al paciente.

En esta etapa se monitoriza y documenta la respuesta del paciente al tratamiento, evaluando si se ha alcanzado el objetivo terapéutico o por el contrario ha aparecido algún tipo de reacción adversa. Además, se identifican y notifican los errores de medicación, así como se reevalúa la selección del medicamento, dosis, intervalo de dosificación y duración del tratamiento.

Unos adecuados conocimientos farmacodinámicos y farmacocinéticos permitirán al profesional, durante la supervisión de la terapia farmacológica, responder a las siguientes cuestiones generales: ¿se absorbe bien el medicamento?, ¿llega bien al sitio de acción?, ¿produce el efecto farmacológico previsto?, el efecto farmacológico ¿se traduce en un efecto terapéutico o tóxico? (Laporte, 2007).

El seguimiento del paciente es constante, en todo momento se están realizando reevaluaciones e introduciendo cambios o ajustes y volviendo a empezar el proceso con la finalidad de garantizar el máximo beneficio racional al paciente (Otero et al., 2002).

## **1.4. ERRORES DE MEDICACIÓN**

### **1.4.1. Tipos de errores de medicación**

En la bibliografía existente tampoco encontramos una clasificación clara o taxonomía aceptada internacionalmente para referirnos a los distintos tipos de errores de medicación. En cualquier caso y de forma general, los errores de medicación pueden clasificarse: en función del proceso de la cadena farmacoterapéutica donde se originan o según los niveles de gravedad (Unidad de Farmacia Clínica y Farmacoterapia de la Universidad de Barcelona, 2004).

❖ En función del proceso de la cadena farmacoterapéutica donde se originan

En 1993 la *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) publicó las directrices para la prevención de errores de medicación, en las que incluyó una clasificación, considerándose por primera vez los errores de prescripción y de seguimiento (American Society of Health-System, 1993; Hernández & García, 2009). Esta clasificación se detalla a continuación:

- Error de prescripción: Selección incorrecta del medicamento prescrito (según sus indicaciones, contraindicaciones, alergias conocidas, tratamiento farmacológico ya existente y otros factores), posología, forma farmacéutica, vía de administración, concentración, prescripciones ilegibles o prescripciones que induzcan a errores que puedan alcanzar al paciente.
- Error de dispensación: Error que se produce cuando la medicación dispensada no se corresponde con la prescrita.
- Errores en la administración:

-Error por omisión: No administrar una dosis prescrita a un paciente antes de la siguiente dosis programada, si la hubiese.

-Hora de administración: Administración de la medicación fuera del periodo de tiempo preestablecido en el horario programado de administración (el horario debe ser establecido por cada institución, generalmente se consideran las desviaciones en +/- 1 hora de la hora fijada). Habitualmente no se consideran errores que deban ser notificados.

-Medicamento no prescrito: Administración al paciente de un medicamento no prescrito.

-Error de dosificación: Administración al paciente una dosis mayor o menor que la prescrita, o administración de dosis duplicadas al paciente.

-Forma farmacéutica errónea: Administración al paciente de un medicamento en una forma farmacéutica diferente a la prescrita.

-Preparación errónea del medicamento: Medicamento incorrectamente formulado o manipulado antes de su administración.

-Error en la técnica de administración: Procedimiento o técnica inapropiados en la administración de un medicamento.

-Medicamento deteriorado: Administración de un medicamento caducado o del que la integridad física o química ha sido alterada.

- Error de monitorización: No haber revisado el tratamiento prescrito para verificar su idoneidad y detectar posibles problemas, o no haber utilizado los datos clínicos o analíticos pertinentes para evaluar adecuadamente la respuesta del paciente a la terapia prescrita.
- Incumplimiento del paciente: Cumplimiento inapropiado del paciente del tratamiento prescrito.

En 1998 el *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, publicó la primera taxonomía de errores de medicación con el fin de proporcionar un lenguaje estandarizado y una clasificación estructurada para su análisis y registro. En España se ha realizado una adaptación de esta taxonomía, bajo la coordinación del Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP-España), este documento se elaboró por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000). En la tabla 2, presentamos esta clasificación (Otero et al., 2003; Salazar, Jirón, Escobar, Tobar & Romero, 2011):

Tabla 2: Clasificación tipos de errores de medicación según el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000).

Fuente: Otero et al. (2003).

<b>TIPOS DE ERRORES DE MEDICACIÓN</b>	
<b>1. Medicamento erróneo</b>	
1.1. Selección inapropiada del medicamento	
1.1.1. Medicamento no indicado/apropiado para el diagnóstico que se pretende tratar	
1.1.2. Historia previa de alergia o efecto adverso similar con el mismo medicamento o con otros similares	
1.1.3. Medicamento contraindicado	
1.1.4. Medicamento inapropiado para el paciente por su edad, situación clínica o patología subyacente	
1.1.5. Duplicidad terapéutica	
1.2. Medicamento innecesario	
1.3. Transcripción/dispensación/administración de un medicamento diferente al prescrito	
<b>2. Omisión de dosis o de medicamento</b>	
2.1. Falta de prescripción de un medicamento necesario	
2.2. Omisión en la transcripción	
2.3. Omisión en la dispensación	
2.4. Omisión en la administración	
<b>3. Dosis incorrecta</b>	
3.1. Dosis mayor de la correcta	
3.2. Dosis menor de la correcta	
3.3. Dosis extra	
<b>4. Frecuencia de administración errónea</b>	
<b>5. Forma farmacéutica errónea</b>	
<b>6. Error de preparación, manipulación y/o acondicionamiento</b>	
<b>7. Técnica de administración incorrecta</b>	
<b>8. Vía de administración errónea</b>	
<b>9. Velocidad de administración errónea</b>	
<b>10. Hora de administración incorrecta</b>	<i>(continúa en la siguiente página )</i>



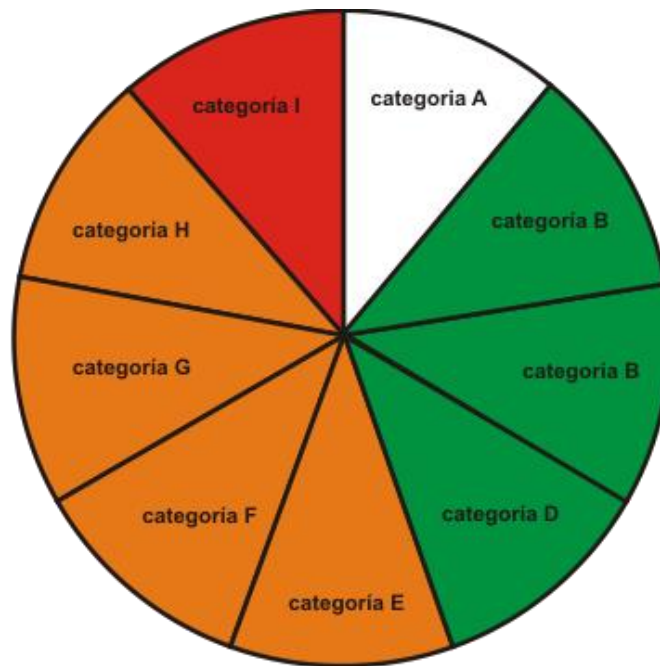
<b>11. Paciente equivocado</b>
<b>12. Duración del tratamiento incorrecta</b> 12.1. Duración mayor de la correcta 12.2. Duración menor de la correcta
<b>13. Monitorización insuficiente del tratamiento</b> 13.1. Falta de revisión clínica 13.2. Falta de controles analíticos 13.3. Interacción medicamento-medicamento 13.4. Interacción medicamento-alimento
<b>14. Medicamento deteriorado</b>
<b>15. Falta de cumplimiento por el paciente</b>
<b>16. Otros</b>

En la adaptación española de esta taxonomía se consideran 15 tipos de errores de medicación, incorporándose los errores de frecuencia de administración, preparación incorrecta e incumplimiento del paciente, y no se especifica el error de concentración. Se amplían los subtipos asociados con la prescripción, estos errores, frecuentes en la práctica clínica, no están contemplados apenas en la clasificación americana, muy polarizada hacia los errores de dispensación y de administración.

Una de las características importantes que hay que considerar al utilizar cualquiera de las clasificaciones mencionadas anteriormente, es que los diferentes tipos no son excluyentes. Ya que debido a la complejidad inherente de los errores de medicación, estos pueden tener causas multifactoriales, por lo que pueden definirse en más de un tipo (Hernández & García, 2009).

❖ Según los niveles de gravedad

El *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, ha clasificado los errores en cuatro niveles de gravedad con sus correspondientes categorías en función de las consecuencias de los mismos (figura 7).



Error potencial

A) Circunstancias o incidentes con capacidad de producir error

Error producido sin lesión

B) El error se ha producido, pero se ha detectado antes de llegar al paciente

C) Error producido que llegó al paciente pero no le produjo lesión

D) El paciente ha requerido monitorización, pero no le ha producido lesión

Error producido con lesión

E) El paciente ha precisado tratamiento y/o ha causado lesión temporal

F) Se ha alargado o precisado hospitalización y ha provocado una lesión temporal

G) Se produjo un error que contribuyó o causó lesión permanente al paciente

H) Se ha producido una lesión próxima a la muerte

Error producido con muerte

I) Se produjo un error que contribuyó o causó la muerte del paciente

Figura 7: Clasificación niveles de gravedad errores de medicación.

Fuente: Modificado de Unidad de Farmacia Clínica y Farmacoterapia de la Universidad de Barcelona (2004).

Por otro lado, en referencia a las interacciones medicamentosas, las oportunidades teóricas son múltiples, debido al gran mercado farmacológico existente, sin embargo, en la práctica solo algunas de ellas se traducen con consecuencias clínicas relevantes. Esta discrepancia se explica por el hecho de que en la gran mayoría de los casos, el fármaco afectado tiene un amplio margen de seguridad y/o la modificación de su efecto es de pequeña magnitud (Rabadán et al., 2002).

De todas formas, tener identificadas las diferentes oportunidades de interacción y clasificadas según su gravedad resulta interesante, dado que a su vez nos orientarán de la acción a tomar para garantizar la seguridad de la terapia farmacológica (Rabadán et al., 2002).

Hoy en día, la variedad de bases de datos y fuentes de información sobre interacciones es tal que hace difícil un correcto manejo. En el estudio desarrollado por Rodríguez et al. (2009), identificaron y valoraron la calidad estructural de 54 bases de datos de interacciones. En este trabajo destaca que la mejor puntuada (8,92 sobre 10) de entre las que tienen un acceso gratuito y una disponibilidad online es la de Medscape, que será utilizado por nosotros en el presente estudio.

Una vez se ha clasificado el tipo de interacción, el manejo es diferente en función de su gravedad. Algunas asociaciones de fármacos están contraindicadas, en estos casos la decisión está clara, no se debe utilizar esta combinación. Otras interacciones se pueden evitar fácilmente, por ejemplo, separando la administración de los dos medicamentos. En otros casos, se puede utilizar una alternativa terapéutica equivalente que no interaccione con el otro fármaco. En cambio, existen casos en los que la solución no es tan fácil y es necesario asumir el riesgo de la interacción y tomar las precauciones necesarias para minimizar la aparición de reacciones adversas (Martín et al., 2002).

Por último, como expondremos más adelante, factores individuales (número de fármacos, genética, enfermedades, etc.) pueden influir en que una misma interacción no produzca efectos adversos en un paciente y haga peligrar la vida en otros. En consecuencia, se debe evaluar el riesgo teniendo en cuenta el paciente al que se está tratando para evitar tomar precauciones innecesarias que pueden hacer suspender determinados fármacos importantes en el tratamiento fijado (Martín et al., 2002).

#### **1.4.2. Métodos de detección de errores de medicación**

En el ámbito hospitalario se utilizan distintos métodos para detectar los errores de medicación. Entre ellos se encuentran los siguientes: notificación voluntaria de incidentes, monitorización automatizada de señales de alerta, registro de las intervenciones farmacéuticas, técnicas de observación y revisión de historias clínicas.

Algunos de estos métodos también son útiles para evaluar el resultado de las medidas de prevención que se introduzcan. Cada método presenta unas características que lo hacen más conveniente para detectar errores en determinados procesos. Unos permiten captar sólo incidentes que causan daño a los pacientes, como ocurre con la monitorización de señales de alerta, mientras que otros suelen recoger mayoritariamente errores sin daño, como es el caso de la notificación voluntaria. Algunos efectúan un muestreo específicamente diseñado para evaluar la incidencia y estimar tasas de errores, mientras que otros recogen incidentes continuamente y permiten identificar fallos y tendencias, pero no tasas de errores.

En definitiva, los distintos procedimientos constituyen opciones complementarias, cada hospital, dependiendo de sus características y de los medios que disponga, debe seleccionar aquellos que le resulten más rentables y que le permitan identificar sus problemas y valorar el efecto de las medidas que adopte para reducir los errores de medicación. A continuación vamos a proceder a realizar una breve descripción de cada uno de ellos (Flynn, Barker, Pepper, Bates & Mikeal, 2002; González, 2012; Hernández & García, 2009; Otero, 2007a):

#### ❖ Notificación voluntaria de incidentes

Un programa voluntario y no punitivo de notificación, que recoja las comunicaciones efectuadas por los profesionales sanitarios de los incidentes que observan en su práctica profesional, es el método básico de detección de errores de medicación en el hospital y constituye un elemento clave para la creación de una cultura de seguridad. No sirve para determinar la frecuencia de errores, pero es útil para descubrir fallos del sistema que no se detectarían mediante otros métodos y permite seguir la evolución de la cultura de seguridad de la institución.

#### ❖ Monitorización automatizada de señales de alerta

Consiste en la incorporación en los sistemas informáticos del servicio de farmacia de aplicaciones específicas para detectar acontecimientos adversos por medicamentos, bien sea en el sistema de dispensación de medicamentos en dosis unitarias o mejor, si se dispone, en los programas de prescripción electrónica asistida. El requisito es disponer

del perfil de la medicación del paciente. Este método permite detectar acontecimientos adversos por medicamentos, pero no es válido para detectar errores de medicación y acontecimientos adversos potenciales.

Estas aplicaciones lo que hacen es buscar determinadas señales o marcadores que pueden ser sospechosos de que haya ocurrido un acontecimiento adverso. Las versiones más eficaces son aquellas que tienen integrados los datos de farmacia y de laboratorio. La gran ventaja que presentan, es que no sólo son sistemas para detectar acontecimientos adversos, sino que han demostrado ser bastante eficientes para prevenir errores de medicación, con un menor coste que la revisión de historias clínicas, por lo que es previsible que se vayan incorporando a la práctica hospitalaria.

#### ❖ Registro de intervenciones farmacéuticas

Consiste en recoger y analizar de una forma sistematizada las intervenciones farmacéuticas planificadas para controlar errores de medicación, bien cuando el/la farmacéutico/a se incorpora al equipo clínico o bien cuando valida las prescripciones en el sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias. Para ello, es necesario que el procedimiento esté normalizado y que se recoja la información suficiente para analizar el incidente y este se evalúe, documente y registre convenientemente. Asimismo, es necesario establecer un buen sistema de comunicación con los profesionales.

Este método permite recoger fundamentalmente errores de medicación que se producen en el proceso de prescripción. Tiene la ventaja de que, además de detectar los errores, permite interceptarlos impidiendo que lleguen al paciente.

Sus principales condicionantes estriban en disponer de un sistema de análisis y registro informático para clasificar los errores de medicación y en que la eficacia del método depende de la formación y criterios del/ de la farmacéutico/a para identificar los errores. Además de analizar el incidente con la sistemática habitual, al detectarse una gran proporción de acontecimientos adversos potenciales, interesa también determinar la repercusión clínica que potencialmente habrían tenido estos incidentes en caso de haber llegado al paciente.

De cualquier forma, este sistema resulta de difícil implementación en determinadas unidades clínicas, como por ejemplo en las unidades de cuidados críticos, en las que debido a sus características en cuanto a la necesidad de administración urgente de medicación, a veces sin prescripción escrita, transcripción y validación, y con un sistema de distribución de medicamentos de stock.

#### ❖ Técnicas de observación

Este método ha sido uno de los primeros en utilizarse para la detección y cuantificación de errores de medicación. Consiste en la observación directa de la administración de medicamentos que realizan las/los enfermeras/os por personas independientes (observadores externos entrenados). Cada observación se registra y se compara con la prescripción, considerándose como error cualquier diferencia entre lo que el paciente recibe y la prescripción médica. Este tipo de sistema va acorde a la clásica definición de errores de medicación, en la que se consideran como tal cualquier discrepancia de la prescripción, pero no se tiene en cuenta a ella misma, responsable de un gran número de errores, como hemos indicado anteriormente.

Es el método más válido y eficaz para detectar y cuantificar los errores de administración y la evaluación de las mejoras introducidas en este proceso. Presenta una utilidad limitada para detectar errores de prescripción y seguimiento, por lo que debe ser complementado con otros métodos. La tasa de errores obtenida con un método de observación no se puede extrapolar e interpretar como que corresponde a la tasa global de errores del sistema en su conjunto. Además, hay que tener en cuenta el sesgo producido debido al cambio de comportamiento de las/los enfermeras/os al ser observadas/os y a aspectos de fiabilidad entre observadores (Climent et al., 2008). También debe considerarse, el elevado coste en términos de tiempo y personal que supone llevar a cabo una observación.

#### ❖ Revisión de las historias clínicas

Consiste en la revisión exhaustiva de la información contenida en la historia clínica de los pacientes (evolución clínica, órdenes de tratamiento, hoja de administración de enfermería, resultados de laboratorio, etc.) por personal entrenado (farmacéuticos/as,

médicos/as, enfermeras/os). Esta información se puede recoger de forma prospectiva o retrospectiva, y completarse mediante entrevistas al personal sanitario implicado y a los propios pacientes.

Aunque puede utilizarse para detectar todo tipo de incidentes, es más útil para detectar acontecimientos adversos y acontecimientos adversos potenciales, principalmente generados en los procesos de prescripción, transcripción y seguimiento. Por tanto, este sistema puede proporcionarnos una visión particular de la seguridad del proceso farmacoterapéutico, dado que la revisión retrospectiva de los registros de prescripción, transcripción y administración de cada paciente, puede ayudarnos a cuantificar que errores provienen de etapas previas a la administración de medicamentos y si estos han sido identificados o corregidos, quedando clasificados como errores potenciales que no llegaron a producir daños al paciente.

Al mismo tiempo, la revisión prospectiva de historias clínicas es el único método que permite obtener información válida sobre la frecuencia de acontecimientos adversos por medicamentos en un determinado ámbito. Es la metodología que se ha utilizado en los estudios de investigación efectuados por el grupo de Harvard (Bates, Cullen & Laird, 1995), pero tiene el inconveniente de que precisa mucho tiempo y se necesita disponer de recursos humanos importantes, además de que está sujeto a la formación de los revisores.

Otra alternativa que se ha empleado en estudios sobre acontecimientos adversos por medicamentos, consiste en efectuar un cribaje previo de las historias clínicas, seleccionando aquellas sospechosas, que contienen factores de riesgo o se han cometido errores de medicación. También en otros estudios de detección se ha realizado una revisión retrospectiva de las historias clínicas de los pacientes con diagnósticos al alta de efectos adversos por medicamentos.

En el trabajo publicado por Michel, Quenon, de Sarasqueta & Scemama (2004) observaron que los métodos prospectivos y retrospectivos identifican un número similar de acontecimientos adversos (un 70% y 66%, respectivamente).

En la misma línea, Kane (2013) considera que la revisión de las historias clínicas abarca enfoques no dirigidos, pudiéndonos centrar en el conjunto o en un aspecto en concreto, de manera prospectiva o retrospectiva. Así por ejemplo, la revisión de las historias clínicas ha servido para detectar que en un 34,3% de los casos se han producido errores potenciales en las infusiones intravenosas en una unidad de cuidados críticos, relacionados con: la concentración, diluyente, vía o medicamento no registrado o registrado incorrectamente (Summa et al., 2012).

Por todo lo expuesto, aunque la observación directa tiene una elevada validez para detectar un aspecto en concreto de la vigilancia de medicamentos, deben incluirse otros métodos para optimizar la detección de eventos adversos.

Así pues, mediante el empleo de todos estos sistemas, podemos aproximarnos a conocer la incidencia o prevalencia de los errores de medicación que se cometen y sus causas, lo que nos puede reportar una idea de la situación en la que nos encontramos y las áreas de mayor riesgo que existen. Desde la óptica de la investigación, un diseño metodológico observacional y retrospectivo, establecería el punto de partida, siendo así como podríamos conocer la prevalencia, el tipo de errores producidos y elaborar directrices de prevención, cuya efectividad sería valorada mediante sucesivas repeticiones de esta metodología de trabajo, entrando en un círculo de mejora continua contemplado en una gestión de calidad.

También es posible emplear otras metodologías para valorar la efectividad de una acción determinada, así como para poder buscar causas y relaciones que contribuyan a la elaboración de un modelo causal.

Desde el prisma de la calidad, resulta imprescindible conocer la propia opinión y percepciones de los profesionales implicados y de los pacientes, siendo fundamental, implicar a los profesionales con capacidad de gestión sobre el sistema. Así pues, los diseños cualitativos (grupos de discusión, método delphi, entrevistas en profundidad, etc.) complementan a los sistemas de detección descritos anteriormente, formándonos una visión global que nos permita identificar y priorizar causas, factores, determinantes y/o soluciones, apoyándonos en herramientas propias de la calidad como son diagramas de causa y efecto (Ishikawa) o diagramas de flujo (Salamanca et al., 2013).



### **1.4.3. Causas de errores de medicación**

#### **1.4.3.1. Enfoque centrado en el sistema**

Los errores de medicación detectados por cualquiera de los métodos mencionados en el apartado anterior se deben analizar desde la perspectiva del sistema, esto es, buscando los fallos del sistema que propiciaron el error, más que las conductas de los individuos implicados. El objetivo es determinar las causas y los factores contribuyentes del error, con el fin de recomendar acciones para evitar que vuelvan a ocurrir (Otero, 2007a).

Leape, Bates & Cullen (1995), en el estudio que llevaron a cabo sobre el análisis causal de los errores, observaron que las causas más frecuentes fueron la falta de conocimiento sobre el medicamento (22% de los errores) y la falta de información sobre el paciente (14% de los errores). Siete de las 16 causas identificadas explicaron el 80 % de los errores, y estos se relacionaron con problemas de acceso a la información.

Jones (2009) defiende que muchas de las causas de errores en la administración de medicación se identifican con factores centrados en la persona, factores humanos, en concreto: una falta de capacidad en el cálculo de dosis, falta de realizar doble chequeo y una baja adherencia a los protocolos. Asimismo, destaca también las distracciones y la presión de trabajo, como factores del sistema, señalando que es necesario tener en cuenta una combinación de los dos para minimizar los riesgos.

En la misma línea, se sitúan los resultados obtenidos del análisis de causas de los errores de medicación, registrados por el grupo de trabajo Ruiz-Jarabo (2000), que se muestran en la figura 8. Los factores humanos motivaron un 56,8% de los errores, siendo los más frecuentes la falta de conocimiento o formación sobre los medicamentos, los lapsus y despistes, los errores de cálculo en la dosis o en la velocidad de infusión y la sobrecarga de trabajo (Otero et al., 2003).

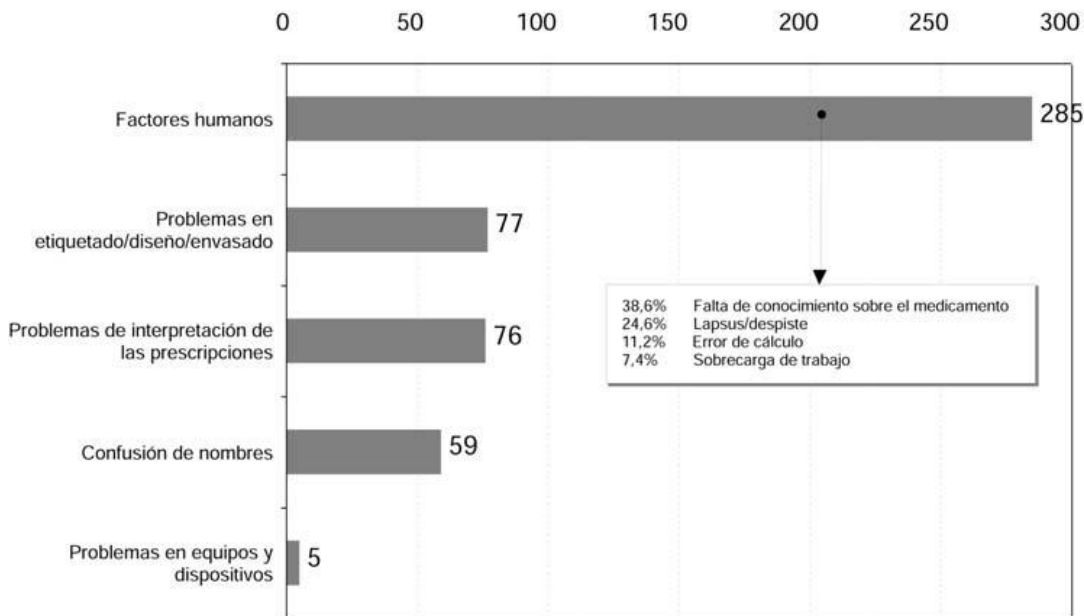


Figura 8: Causas de los errores de medicación detectadas por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000).

Fuente: Otero et al. (2003).

Ahora bien, si estos errores pueden asociarse a la condición o factor humano, también es cierto que, el origen y forma de corregirlos va apareada al sistema u organización. Moyén et al. (2008), en su trabajo concluyen que investigar y vigilar factores humanos no mejora la seguridad, sin embargo, un enfoque basado en detectar fallos y rediseño del sistema es una forma de reducir estos factores humanos que generan errores. Así pues, en este sentido se desprende que los errores humanos son una consecuencia del sistema, más que una causa de error.

A pesar de ello, se tiende a culpabilizar a los profesionales de los errores cometidos, ofreciendo una visión equivocada del problema, conduciendo a conclusiones inexactas y a centrarse en causas y soluciones erróneas (Wright, 2013). Incluso, la formación y educación como estrategia en la reducción de errores de medicación, resulta inefectiva si no se combina con procesos de mejora sobre los sistemas (George, Henneman & Tasota, 2010).

Asimismo, tal y como señalan Anderson & Webster (2001) y Lan, Zhu & Zhou (2013) en sus respectivos estudios, el culpabilizar a la/al enfermera/o, la existencia de una actitud punitiva y la sensación de temor en el trabajo, son una perspectiva que no ha funcionado, según refleja la literatura. Es más, los errores cometidos por las/los

enfermeras/os durante la administración de medicamentos refleja el nivel de gestión e implicación del servicio de farmacia y la infraestructura de información que posee el hospital (Lan et al., 2013).

En la actualidad, la estrategia fundamental para mejorar la seguridad de los medicamentos se centra en reconocer que los incidentes se producen porque existen fallos en el sistema y no por incompetencia o errores de los individuos como ha reflejado el enfoque tradicionalmente utilizado en la práctica clínica. Esta nueva visión pretende mejorar la seguridad del paciente, no sólo actuando sobre la formación y la competencia, sino modificando los procesos, los procedimientos y el entorno de los sistemas en los que trabajan los profesionales (Otero, 2007a).

Este enfoque se basa en el modelo del “Queso Suizo” propuesto por Reason (2000) para describir las causas de la producción de accidentes, el cual postula que en los sistemas complejos los incidentes resultan casi siempre de la cascada de múltiples fallos y errores. Según este modelo, la asistencia sanitaria es un sistema complicado, con múltiples etapas, pero también con múltiples barreras de defensa. Los errores solamente alcanzan y pueden causar daño al paciente cuando todas las defensas fallan simultánea o secuencialmente, y el error penetra a través de todos los agujeros de las barreras de defensa del sistema (figura 9).

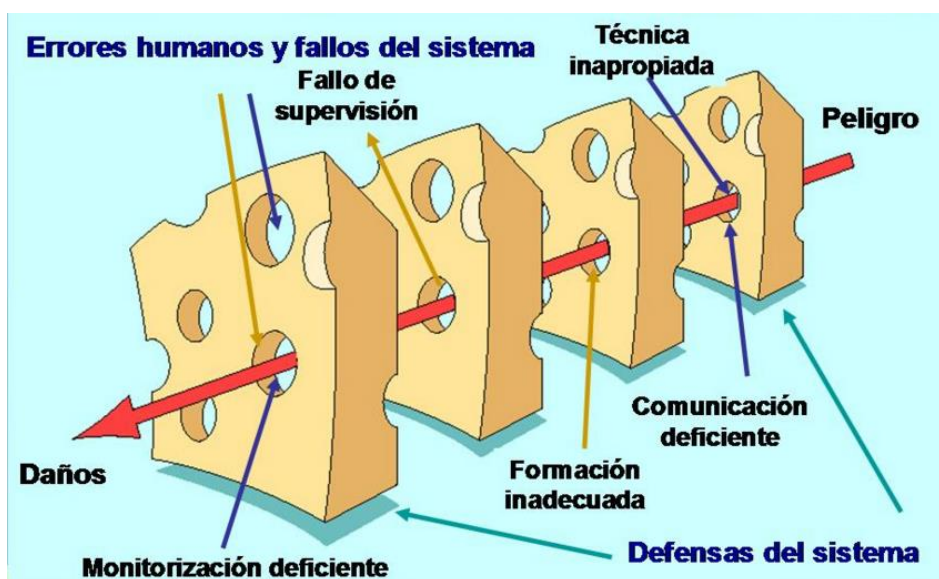


Figura 9: Modelo de Reason.

Fuente: Terol (2007).

Estos agujeros son por una parte fallos latentes que subyacen en el sistema, relacionados con la organización, procedimientos de trabajo, medios técnicos, condiciones laborales, etc. y que favorecen que ocurran los errores humanos o son incapaces de corregirlos. Por otra parte, están los errores activos o humanos de los profesionales que trabajan en estos sistemas. Cuando se presenta alguna circunstancia que propicia el que se produzcan errores humanos (situaciones de urgencias, cansancio, etc.) y estos se alinean con los fallos latentes, es cuando sucede el incidente (Otero, 2007a).

De este modo, las organizaciones deben blindarse frente a estas amenazas, construyendo sistemas a prueba de fallos y para ello resulta imprescindible contar y conocer con la opinión de los profesionales, facilitarles el acceso a la información de manera dinámica y ágil en la práctica diaria, además de conocer el nivel de conocimientos que poseen y garantizar una formación continuada adecuada. Al fin y al cabo, no debemos olvidar que los distintos profesionales, constituyen filtros que detectan y corrigen posibles errores potenciales de medicación a lo largo de todo el proceso farmacoterapéutico y sin el conocimiento y formación suficiente, no es posible identificarlos y prevenirlos.

En el estudio llevado a cabo por Tang, Sheu, Yu, Wei & Chen (2007), en el que a partir de un grupo de discusión de expertos y de una revisión sistemática de la literatura se desarrolló un cuestionario semi-estructurado para la identificación de factores implicados en el error, paradójicamente las/los enfermeras/os no consideraron la falta de conocimientos o la falta de familiaridad con la medicación como una de las principales causas.

En cambio, en los resultados del cuestionario de autoevaluación de la seguridad del sistema de utilización de los medicamentos en los hospitales españoles, adaptado por el ISMP, muestran que en el apartado de competencia y formación del personal se obtienen las puntuaciones más bajas, seguido de la disponibilidad y acceso a la información. En concreto, los criterios esenciales: proceso de acogida y evaluación de la competencia inicial y anual; formación continuada sobre seguridad del medicamento y del paciente; y la notificación y análisis de errores por los profesionales obtienen un porcentaje aproximado del 14% sobre la máxima puntuación (Padilla et al., 2012). Poniendo de manifiesto las necesidades de formación continuada que aumente la capacitación de los profesionales en términos de manejo seguro de la farmacoterapia.

#### 1.4.3.2. Análisis de los errores de medicación

El análisis de los errores de medicación permite documentar aspectos básicos de los mismos, como son: el tipo de problemas que han sucedido, el momento del proceso de utilización de los medicamentos en el que se han producido y los daños que han causado a los pacientes. Aunque esta información es útil para caracterizar los errores de medicación, el aspecto más importante es conocer por qué ocurrieron, es decir, identificar las causas que los originaron. El análisis sistemático de las causas de los errores detectados en cada centro o institución sanitaria es fundamental para determinar cuáles son los fallos o puntos débiles y desarrollar medidas para subsanarlos.

Ahora bien, las causas de los errores de medicación son muy complejas. En la mayoría de los casos son multifactoriales y multidisciplinarias, pues pueden afectar a varios procesos y a los diferentes profesionales implicados en la cadena terapéutica. Así, un tipo de error puede atribuirse a varias causas diferentes, y al contrario, una causa puede estar involucrada en distintos tipos de errores de medicación (Otero, 2007a).

El primer estudio que abordó el análisis de los errores desde la perspectiva del sistema fue el *Adverse Drugs Events Prevention Study*. En él, Leape et al. (1995) propusieron seguir una metodología para analizar los errores de medicación que consiste en preguntarse varias veces "¿por qué?", para llegar a las causas y factores contribuyentes del error (figura 10).

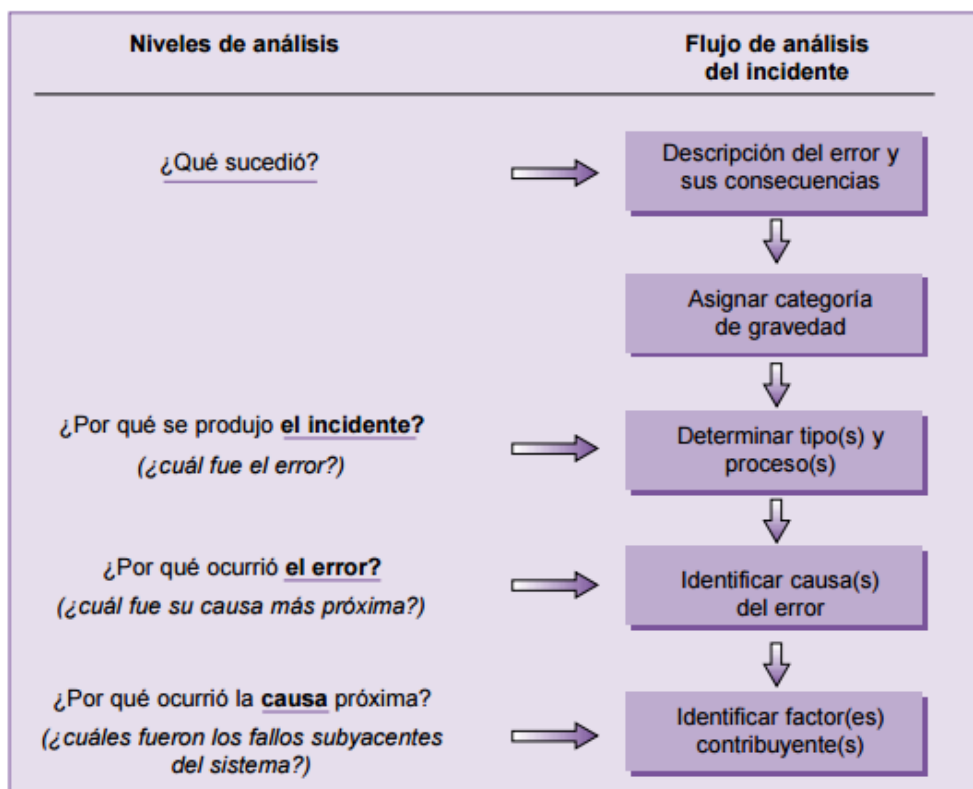


Figura 10: Análisis de los errores de medicación.

Fuente: Otero (2004).

A continuación desarrollamos cada uno de los distintos niveles de análisis.

❖ ¿Qué sucedió?

El primer aspecto que interesa determinar es la descripción del error y la gravedad de sus consecuencias, ya que es un criterio decisivo a la hora de establecer prioridades de actuación. El *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, desarrolló una clasificación de los errores en función de su gravedad (véase figura 7), adoptada también por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000) (Otero et al., 2003).

En referencia a los medicamentos, es importante conocer cuáles son los que generan riesgos en la institución. Numerosos estudios publicados (Carmona, García, LaCruz & Font, 2001; Gorgas, Torner, Odena & Pastor, 2003; Izco et al., 2002; Nájera et al., 2007; Pardo, Sagalés, Oms & Mas, 1995) identifican al grupo de los anti-infecciosos,

los del aparato digestivo, sistema cardiovascular y anti-inflamatorios como los principales.

En este apartado, cabe mencionar también los denominados medicamentos de alto riesgo: aquellos que poseen un elevado peligro de causar daños graves o incluso mortales cuando se produce un error en el curso de su utilización (Otero, 2007b). Esta definición no indica que los errores asociados a estos medicamentos sean más frecuentes, sino que en caso de producirse un error, las consecuencias para los pacientes suelen ser más graves. Por tanto, los medicamentos de alto riesgo han de ser objetivo prioritario en todos los programas de seguridad clínica que se establezcan en los hospitales.

El ISMP llevó a cabo en los años 1995 y 1996 un estudio en 161 hospitales de EEUU para conocer los fármacos que eran más proclives a causar acontecimientos adversos a los pacientes y llegó a la conclusión de que estos medicamentos eran un número limitado. A partir de este estudio y de los casos notificados al sistema voluntario de notificación de errores de medicación, el ISMP estableció una lista de los medicamentos considerados de alto riesgo. Esta lista se ha actualizado, conforme se han comercializado nuevos medicamentos y se ha generado nueva información sobre errores de medicación graves. La última lista publicada por el ISMP y adaptada por el ISMP-España a los medicamentos disponibles en nuestro país se recoge en la tabla 3 (Otero, 2007b).

Tabla 3: Listado actualizado en 2012 de medicamentos de alto riesgo.

Fuente: Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (2012).

<b>GRUPOS TERAPÉUTICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agentes de contraste IV</li> <li>- Agentes inotrópicos IV (digoxina, milrinona...)</li> <li>- Agonistas adrenérgicos IV (adrenalina, dopamina, L-noradrenalina...)</li> <li>- Anestésicos generales inhalados e IV (ketamina, propofol...)</li> <li>- Antagonistas adrenérgicos IV (esmolol, labetalol, propranolol...)</li> <li>- Antiagregantes plaquetarios IV (abciximab, eptifibátida, tirofiban...)</li> <li>- Antiarrítmicos IV (amiodarona, lidocaína...)</li> <li>- Anticoagulantes orales (acenocumarol...)</li> <li>- Antidiabéticos orales (glibenclamida...)</li> <li>- Bloqueantes neuromusculares (suxametonio, rocuronio, vecuronio...)</li> <li>- Citostáticos IV y orales</li> <li>- Heparina y otros antitrombóticos (antitrombina III, enoxaparina, heparina...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insulinas IV y subcutáneas</li> <li>- Medicamentos para sedación moderada IV (midazolam, dexmedetomidina...)</li> <li>- Medicamentos orales para sedación moderada en niños (hidrato de cloral, midazolam...)</li> <li>- Medicamentos que tienen presentación convencional y en liposomas (anfotericina B...)</li> <li>- Medicamentos para administración por vía epidural o intratecal</li> <li>- Nutrición parenteral</li> <li>- Opiáceos IV, transdérmicos y orales (todas las presentaciones)</li> <li>- Soluciones cardioplégicas</li> <li>- Soluciones de glucosa hipertónica (<math>\geq 20\%</math>)</li> <li>- Soluciones para diálisis (peritoneal y hemodiálisis)</li> <li>- Trombolíticos (alteplasa, tenecteplasa...)</li> </ul>
<b>MEDICAMENTOS ESPECÍFICOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua estéril para inyección, inhalación e irrigación en envases <math>\geq 100</math> mL (excluyendo botellas)</li> <li>- Cloruro potásico IV (solución concentrada)</li> <li>- Cloruro sódico hipertónico (<math>\geq 0,9\%</math>)</li> <li>- Epoprostenol IV</li> <li>- Fosfato potásico IV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metotrexato oral (uso no oncológico)</li> <li>- Nitroprusiato sódico IV</li> <li>- Oxitocina IV</li> <li>- Prometazina IV</li> <li>- Sulfato de magnesio IV</li> <li>- Tintura de opio</li> <li>- Vasopresina</li> </ul>



En la investigación llevada a cabo por Bates et al. (1995), se asociaron las soluciones concentradas de cloruro potásico, los anticoagulantes y los fármacos vasoactivos, con una mayor frecuencia de que estos produjeran efectos adversos relacionados con la medicación. Phillips et al. (2001) examinó 469 errores graves que se habían cometido, a través de sus notificaciones, indicando que un elevado número de muertes por errores de medicación suceden con medicamentos que actúan sobre el sistema nervioso central, cardiovascular y los antineoplásicos. Asimismo, un estudio más reciente identificó los 5 medicamentos más involucrados en la comisión de errores, estos son: la insulina, morfina, heparina, cloruro potásico y warfarina (Hicks, Cousins & Williams, 2004).

Al mismo tiempo, distintos autores han demostrado que el profesional de enfermería posee un nivel de conocimientos insuficiente en relación a la administración de estos fármacos, especialmente por vía intravenosa (Hsaio et al., 2010; Lu, Chen, Wang, Wu & Tang, 2013; Phillips et al., 2001).

Los medicamentos de alto riesgo son también objetivo prioritario de las recomendaciones o estrategias de mejora de la seguridad clínica que desarrollan organismos u organizaciones expertas en seguridad del paciente. Según Lu et al. (2013), las principales estrategias se deben centrar en la simplificación y estandarización.

Mismas consideraciones deben aplicarse para mejorar la seguridad de los medicamentos de estrecho intervalo terapéutico, que se definen como aquéllos en los que la dosis que logra el efecto deseado está muy próxima a la que causa efecto tóxico (citostáticos, agonistas adrenérgicos, hipoglucemiantes orales, digoxina, litio, etc.).

En relación a las interacciones medicamentosas, hay una serie de situaciones en las que aumenta la posibilidad de que produzcan acontecimientos adversos graves (Rabadán et al., 2002):

- Cuando se usan fármacos con margen terapéutico estrecho.
- En pacientes con polimedicación (uso concomitante de 5 o más medicamentos de manera crónica).

- En los pacientes gravemente enfermos (alteraciones hepáticas, renales, respiratorias, cardíacas, miastenia grave).
  - En los pacientes "pasivos" (psiquiátrico, acianos y hospitalizados) que no conocen la mayoría de medicamento que toman y son propensos a recibir muchos fármacos por períodos de tiempo prolongados.
- ❖ ¿Por qué se produjo el incidente? ¿Cuál fue el error?

El conocimiento de los procesos de la cadena farmacoterapéutica donde se producen con mayor frecuencia los errores de medicación es útil para decidir dónde interesa establecer estrategias de prevención.

En el *Adverse Drugs Events Prevention Study*, se analizaron los AAM en pacientes hospitalizados y la etapa de la cadena farmacoterapéutica en la que ocurrieron, observando que: el 56 % se producían en la prescripción y el 34% en la administración, registrándose un porcentaje más reducido en la transcripción (6%) y dispensación (4%) (Bates et al., 1995; Leape et al., 1995) (figura 11).

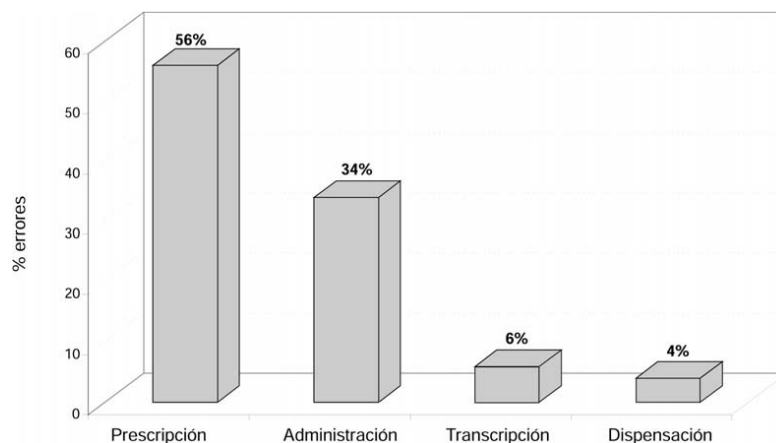


Figura 11: Proceso de la cadena terapéutica donde se originan errores de medicación causantes de AAM en pacientes hospitalizados.

Fuente: Bates et al. 1995; Leape et al.,1995).

Por otro lado, en un estudio desarrollado en 6 hospitales de Cataluña, se observaron resultados dispares. Si bien la prescripción produjo un mayor porcentaje de errores (16%) respecto a la administración (9%), la mayoría de los problemas, con diferencia,

se registraron en la transcripción / validación (26%) y en la dispensación (48%) (Pastó et al., 2009).

El siguiente paso es clasificar el tipo de error, para ello, tal y como hemos comentado anteriormente, existen disponibles diversas clasificaciones. La más aceptada y empleada en nuestro medio es la adaptación española, por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000), de la taxonomía propuesta por la *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, (véase tabla 2).

En el trabajo llevado a cabo por Nájera et al. (2007) se identifica que los problemas relacionados con medicamentos corresponden a: interacciones medicamentosas (29%), administración del medicamento (19%), monitorización farmacocinética (13%), medicamento protocolizado (13%) y vía de administración (4%). Posteriormente, González (2012) destaca los siguientes tipos de errores cometidos en su estudio: error de registro (40%), omisión (28%), error de dosis (9%), error en la hora de administración (8%), equivocación de fármaco (6%), confusión en la vía de administración (6%) y paciente equivocado (3%).

Asimismo, los principales tipos de errores registrados por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000) fueron: medicamento erróneo en 154 casos, de los cuales, el 53,2% eran medicamentos diferentes, el 16,9% medicamentos no indicados y el 8,4% duplicidades terapéuticas; seguido de dosis incorrecta con una frecuencia de 128; omisión de dosis / medicamento (35 casos); frecuencia de administración incorrecta (33 casos) y errores de preparación / manipulación (18 casos) (Otero et al., 2003).

❖ ¿Por qué ocurrió el error? ¿Cuál fue su causa más próxima?

La siguiente pregunta que nos realizamos en el análisis de la comisión de un error de medicación, radica en formularnos por qué ocurrió, es decir, ¿cuál fue la causa más próxima?, entendiéndolo como "causa próxima" la razón aparente por la que a primera vista sucedió el error. Las causas son muy complejas y en muchos casos, al igual que sucede con los tipos de errores, se pueden atribuir más de una a un incidente (Otero, 2007a).

Los motivos más frecuentes, principalmente dentro del ámbito hospitalario, han sido descritos por diferentes sociedades científicas y profesionales. Actualmente en España, es mayoritario el uso de la adaptación de la clasificación americana a las características del sistema sanitario de nuestro país (tabla 4).

Tabla 4: Causas de los errores de medicación asociados a los sistemas de trabajo.

Fuente: Otero et al. (2003).

<b>CAUSAS DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN</b>
<p><b>1. Problemas de interpretación de las prescripciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicación verbal incorrecta/ incompleta/ambigua</li><li>- Comunicación escrita incorrecta/ incompleta/ambigua</li><li>- Interpretación incorrecta de la prescripción médica</li></ul>
<p><b>2. Confusión en el nombre/apellidos de los pacientes</b></p>
<p><b>3. Confusión en los nombres de los medicamentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Similitud fonética</li><li>- Similitud ortográfica</li></ul>
<p><b>4. Problemas en el etiquetado/envasado/diseño</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Forma de dosificación (comprimido/cápsula): apariencia similar a otros productos en color, forma o tamaño</li><li>- Acondicionamiento primario: información incompleta, apariencia que induzca a error, etc.</li><li>- Embalaje exterior: información incompleta, apariencia que induzca a error, etc.</li><li>- Prospecto incompleto o que induzca a error</li><li>- Ficha técnica incompleta o que induzca a error</li><li>- Material informativo o publicitario incompleto o que induzca a error</li></ul>
<p><i>(continua en la siguiente página)</i></p>

## **5. Problemas en los equipos y dispositivos de dispensación/preparación/administración**

- Equipo/material defectuoso
- Fallos en el sistema automático de dispensación
- Error en la selección del equipo/dispositivo necesario para la administración del medicamento
- Fallos del sistema/bomba de infusión
- Error en el dispositivo de dosificación
- Otros

## **6. Factores humanos**

- Falta de conocimiento/formación sobre el medicamento
- Falta de conocimiento/información sobre el paciente
- Lapsus/despiste
- Falta de cumplimiento de las normas/procedimientos de trabajo establecidos
- Errores de manejo del ordenador
- Almacenamiento incorrecto de los medicamentos
- Error en el cálculo de dosis o velocidad de infusión
- Preparación incorrecta del medicamento
- Estrés, sobrecarga de trabajo
- Cansancio, falta de sueño
- Situación intimidatoria
- Complacencia/temor a conflictos
- Otros

Muy interesante nos parece, la aportación del Consejo Asesor para la Prevención de Errores de Medicación de Cataluña, porque recoge las principales causas de error, diferenciándolas a su vez, en función de la etapa del proceso farmacoterapéutico en la que se producen (tabla 5).

Tabla 5: Causas de error según la fase del proceso farmacoterapéutico.

Fuente: Consejo Asesor para la prevención de errores de medicación en Catalunya (2008).

<b>PRESCRIPCIÓN</b>	<b>CAUSAS DE ERROR</b>
	Prescripción médica incorrecta
	Prescripción médica ilegible
	Prescripción médica verbal
	Prescripción médica incompleta
	Duplicidad terapéutica

<b>DISPENSACIÓN</b>	<b>CAUSAS DE ERROR</b>
	Verificación incorrecta de la prescripción
	Dispensación incorrecta
	Prescripción mal interpretada
	Transcripción errónea
	Prescripción con información dudosa o insuficiente
	Idoneidad de la forma farmacéutica
	Confusión nombre del medicamento
	Etiquetado incorrecto
	Ubicación en el almacén poco clara

<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>CAUSAS DE ERROR</b>
	Confusión vía administración
	Presentaciones medicamentos parecidas (colores, fonética similar...)
	Funcionamiento defectuoso aparato administración
	Instrucciones ilegibles o de difícil interpretación
	Transcripción / validación incorrecta
	Error de cálculo
	Personal poco entrenado
	Abreviaturas
	Sobrecarga de trabajo
	Lapsus / despistes
	Exceso de confianza y complacencia

Tal y como recogen las diferentes clasificaciones presentadas, los problemas de comunicación entre los profesionales sanitarios implicados en el sistema de utilización de medicamentos son causa de muchos errores de medicación. Este tipo de fallos se deben a: escritura ilegible, uso de abreviaturas, prescripciones incompletas o ambiguas, expresión inadecuada del nombre de los medicamentos o de la dosis, incorrecta interpretación de las prescripciones verbales, etc. (Otero et al., 2002).

Una práctica muy generalizada entre los profesionales, especialmente en el ámbito hospitalario, es el uso de abreviaturas. Aunque con ello se pretende simplificar y agilizar el proceso de prescripción, la utilización de abreviaturas, acrónimos o expresiones de dosis no estandarizadas no está exenta de riesgos, debido a que se pueden interpretar equivocadamente por profesionales no familiarizados o pueden existir varios significados para una misma abreviatura o acrónimo. Estos errores se ven favorecidos por una escritura poco legible o por una prescripción incompleta (Otero, Martín & Domínguez-Gil, 2004).

Numerosas organizaciones y sociedades científicas han estudiado esta relación con la comisión de errores a lo largo del proceso farmacoterapéutico. Concretamente, en el estudio llevado a cabo por González et al. (2011) se analizan las abreviaturas, simbologías y expresiones utilizadas por los profesionales de enfermería, concluyendo que deben evitarse dado que contribuyen a que se produzcan errores, incluso en la expresión de unidades de medida.

Tampoco se recomienda emplear abreviaturas para expresar la vía de administración, ni emplear la fórmula química de los medicamentos. El ISMP ha publicado en diversas ocasiones recomendaciones (tabla 6) insistiendo en la necesidad de evitar su uso, tanto en las prescripciones médicas como en otros documentos empleados por los profesionales dentro del circuito de utilización de los medicamentos, aunque ello indudablemente exija más tiempo y esfuerzo (Otero et al., 2004).

Tabla 6: Abreviaturas, símbolos y expresiones de dosis asociadas a errores de medicación.

Fuente: Otero et al. (2004).

<b>Abreviaturas y siglas de nombres de medicamentos</b>	<b>Significado</b>	<b>Interpretación errónea</b>	<b>Expresión correcta</b>
AZT	Zidovudina	Confusión con azatioprina o aztreonam	Usar nombre completo
HCT	Hidrocortisona	Confusión con hidroclorotiazida	Usar nombre completo
CINa	Cloruro Sódico	Confusión con cloruro potásico CIK	Usar nombre completo
<b>Otras abreviaturas</b>	<b>Significado</b>	<b>Interpretación errónea</b>	<b>Expresión correcta</b>
µg	Microgramo	Confusión con "mg"	Usar "microgramo"
CC	Centímetro cúbico	Confusión con "0" o con "U"	Usar "mL"
U o u	Unidades	Confusión con "0" o con "4", con riesgo de multiplicar por 10 o más la dosis (4U pueden confundirse con 40)	Usar "unidades"
IN	Intranasal	Confusión con "IM" o "IV"	Usar "intranasal"
SC	Subcutáneo	Confusión con "SL"	Usar "subcutáneo"



<b>Símbolos</b>	<b>Significado</b>	<b>Interpretación errónea</b>	<b>Expresión correcta</b>
+	Más o y	Confusión con "4"	Usar "y"
X	Durante	Confusión con "cada"	Usar "durante"
>y<	Mayor que y menor que	Confusión entre los símbolos, además <10 puede confundirse con 40	Usar "mayor que" y "menor que"
<b>Expresiones de dosis</b>	<b>Significado</b>	<b>Interpretación errónea</b>	<b>Expresión correcta</b>
Usar el 0 detrás de la coma decimal (1,0mg)	1 mg	10 mg	No poner cero detrás de la coma
Escribir juntos el nombre del medicamento y la dosis (Pantoprazol20 mg)	Pantoprazol 20 mg	Pantoprazol 120mg	Dejar suficiente espacio entre el nombre , la dosis y las unidades

En definitiva, resulta necesario estandarizar las abreviaturas y los símbolos que se utilizan en cada institución y establecer los que no se puedan utilizar, siguiendo las recomendaciones de los organismos internacionales en seguridad de pacientes. Además, es importante sensibilizar a todos los profesionales que manejan los medicamentos sobre este problema potencial, ya que afecta a todos los procesos del sistema de utilización de los medicamentos.

Las confusiones por similitud en los nombres de los medicamentos causan hasta un 29% de los errores de dispensación y un 10% de los errores de administración (Otero et al., 2002). Es responsabilidad de los comités de farmacia y terapéutica valorar en la

selección y adquisición de los fármacos, el etiquetado confuso y/o el envasado parecido de especialidades diferentes, que pueda inducir a errores.

- ❖ ¿Por qué ocurrió la causa próxima? ¿Cuáles fueron los fallos subyacentes del sistema?

La última pregunta (véase figura 10) consiste en buscar por qué se produjo la causa próxima, es decir, cuáles fueron los fallos subyacentes del sistema que propiciaron el error. De esta manera podemos detectar los puntos débiles del sistema relacionados con la organización, medios técnicos y los procedimientos y condiciones de trabajo (tabla 7).

Tabla 7: Factores contribuyentes a los errores de medicación asociados a los sistemas de trabajo.

Fuente: Otero et al. (2003).

<b>Factores contribuyentes asociados a los sistemas de trabajo</b>
<p>1. Falta de normalización de procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de protocolos / directrices actualizados a la práctica asistencial</li> <li>• Falta de protocolos de seguridad del uso de los medicamentos</li> </ul> <p>2. Sistemas de comunicación / información deficientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de prescripción electrónica</li> <li>• Falta de información sobre pacientes</li> <li>• Falta de sistemas de comunicación efectivos entre los profesionales</li> </ul> <p>3. Rotura de stock / desabastecimiento</p> <p>4. Sistemas de preparación / dispensación de medicamentos deficientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de sistema de distribución en dosis unitarias</li> <li>• Falta de unidad centralizada de mezclas intravenosas</li> </ul> <p>5. Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de disponibilidad de un profesional sanitario</li> <li>• Personal insuficiente</li> <li>• Asignación de personal sin experiencia, personal no fijo, cambios frecuentes</li> <li>• Insuficiente capacitación</li> </ul> <p style="text-align: right;"><i>(continua en la página siguiente)</i></p>

6. Falta de información a los pacientes sobre los medicamentos
7. Falta de programas de asistencia para pacientes ambulatorios (geriátricos)
8. Situación de emergencia
9. Factores ambientales
  - Iluminación
  - Ruido
  - Interrupciones o distracciones frecuentes
10. Inercia del sistema

La falta de información actualizada sobre los medicamentos en el propio lugar de trabajo es un factor asociado con frecuencia a la producción de errores de medicación, por desconocimiento de dosis, concentración, interacciones, vía y técnica de administración, recomendaciones especiales, etc.

El nivel de conocimientos sobre los medicamentos que poseen los/las enfermeros/as es un factor que debería ser suficiente, como para afrontar la competencia de la administración de medicamentos segura y correcta. En cambio, en la literatura científica encontramos trabajos con resultados dispares con respecto a la influencia del nivel de conocimientos de los profesionales, la experiencia laboral y el riesgo de que se cometan errores de medicación (Armitage & Knapman, 2003).

A su vez, según los resultados publicados por Tang et al. (2007), el colectivo enfermero más que identificar la falta de conocimiento en farmacología como factor causante de errores, señalan la falta de entrenamiento, familiaridad con ciertos medicamentos y la incorporación de personal nuevo.

Por otro lado, factores ambientales, tales como iluminación deficiente, ruido, control de la temperatura, falta de tiempo para el descanso, horarios excesivamente largos, ambiente de trabajo agobiante o interrupciones repetidas favorecen los errores, especialmente los de transcripción (Otero, 2007a).

Leape et al. (1995) encontraron que el 11% de los errores de prescripción, el 12% de los de administración y el 73% de los de transcripción eran debidos a simples confusiones

por lapsus o despistes. Del mismo modo, Westbrook, Woods, Rob, Dunsmuir & Day (2010), identificaron que en el 53% de las administraciones se producía una interrupción, asociándose de manera significativa cada interrupción con un aumento del riesgo del 12,7% de cometer errores clínicos. Asimismo, una excesiva presión asistencial, por no disponer de suficiente personal, posibilita todo tipo de errores.

En la actualidad, se han publicado estudios que afirman que la interrelación entre causas y factores individuales y del entorno de trabajo repercuten en la comisión de errores de medicación (Parry, Barriball & While, 2015), siempre desde una visión centrada en el sistema (figura 12).

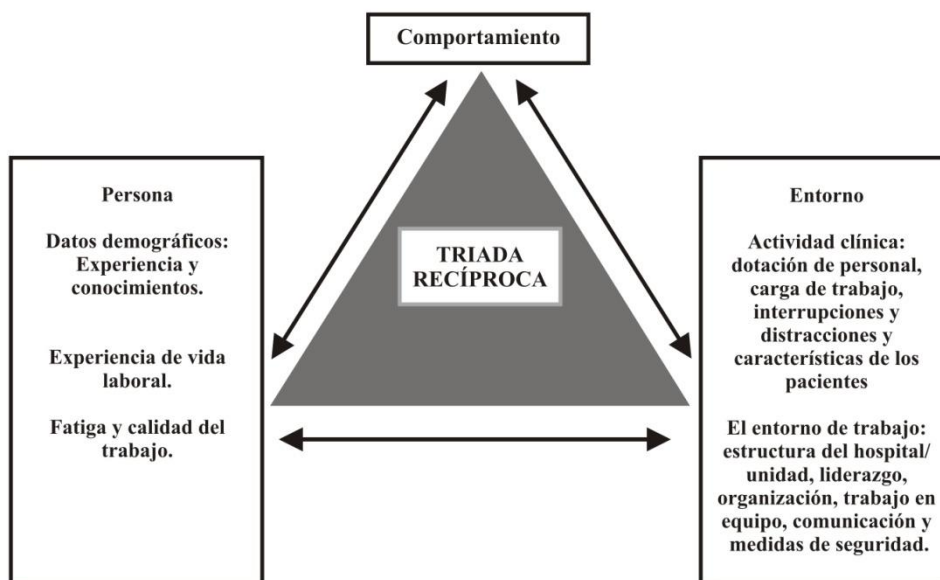


Figura 12: Triada determinismo causal errores de medicación.

Fuente: Parry et al. (2015).

Por ejemplo, Otero & Domínguez-Gil (2000) recogen que el aumento progresivo de la incidencia de efectos adversos relacionados con la medicación, es consecuencia de la convergencia de los siguientes factores en la asistencia sanitaria:

- Falta de informatización.
- Agresividad y complejidad de los procedimientos terapéuticos en los hospitales.

- Disponibilidad de numerosos medicamentos con elevada complejidad técnica y científica.
- Desconocimiento de las propiedades farmacológicas de los medicamentos, especialmente de las interacciones.
- Segmentación de la asistencia sanitaria.

Por ello, es previsible que si en nuestro país no se implantan medidas específicas, a todos los niveles, dirigidas al estudio y análisis de errores este problema irá en aumento (Otero & Domínguez-Gil, 2000).

#### **1.4.4. Prevención de errores de medicación**

El identificar los tipos de errores que se cometen, analizar los factores y causas que han llevado a que se ocasionen y conocer en qué fase o fases del proceso farmacoterapéutico se están produciendo, carece de sentido a no ser que se realice para aprender de los errores producidos, socializarlos e identificar áreas o puntos de riesgo sobre los que trabajar y elaborar medidas preventivas para reducir su incidencia y mejorar la calidad y seguridad farmacoterapéutica. Estudios como el de Nájera et al. (2007), sostienen que entre un 19-80% de los problemas relacionados con los medicamentos son prevenibles.

A la hora de abordar un programa de prevención resulta necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones (Otero, 2007a):

- Reconocer la complejidad del proceso farmacoterapéutico, sus componentes y subprocesos en los hospitales. Ninguna medida por sí sola va a permitir resolver el problema, sino que para ello es preciso introducir un amplio abanico de medidas o cambios en todas y cada una de las etapas que configuran el sistema de utilización de los medicamentos y que afectan a todos los profesionales que intervienen. Cualquier programa de prevención implica la aplicación de profundas modificaciones en los procedimientos, equipos, organización y formación que integrados consiguen mejorar la seguridad.

- Aplicar los conceptos de los factores humanos. Como se ha mencionado, no existen sistemas libres de errores, pero lo que sí que es posible es diseñar sistemas a prueba de errores. Para ello, se debe reducir la complejidad mediante la simplificación y la estandarización de los procedimientos, automatizando e incorporando barreras o restricciones que obliguen a realizar los procesos de una determinada forma y anticiparse y analizar los posibles riesgos para prevenirlos antes de que ocurran.
- Establecer un plan estructurado para implantar prácticas preventivas de errores en la institución. Teniendo en cuenta las premisas anteriores, una vez se hayan identificado cuáles son sus problemas y situación, es conveniente seleccionar las medidas más congruentes con las circunstancias.
- Fomentar una cultura de seguridad.

En la bibliografía encontramos un gran volumen de publicaciones acerca de medidas de prevención, con una elevada diversidad que dificulta su aplicación y valoración del impacto que generan. De cualquier modo, sí que podemos establecer una diferencia entre estrategias generales y específicas, estas últimas dirigidas hacia cada una de las etapas de la cadena farmacoterapéutica.

#### 1.4.4.1. Estrategias generales de prevención

La mayoría de las iniciativas se clasifican en dos grandes líneas de actuación: la utilización de la tecnología y la informatización; y la introducción o modificación de los procedimientos de trabajo.

##### ❖ Estrategias basadas en la tecnología y la informatización

El sistema de prescripción electrónica y los elementos de soporte a la decisión clínica, constituyen uno de los elementos clave y prioritarios. Esta combinación se presenta como programas integrados en la historia clínica del paciente con ayudas para la toma de decisiones, no solo a nivel de la prescripción, sino que también se extienden a la validación, administración y educación del paciente (Climent, Solà & Codina, 2011).

Otro tipo de ayuda lo constituyen las alertas sobre medicamentos. Además, en base a su configuración y diseño podrían clasificarse como pasivas o activas. Las pasivas serían aquellas que en función del nombre del fármaco facilitan información de la dosis más utilizada, concentración, diluyente y acceso a las principales bases de datos que tenga cargadas (Micromedex, Medimecum, guía de administración de medicamentos o formulario farmacoterapéutico del hospital). La disponibilidad de protocolos también puede considerarse un elemento pasivo dentro del sistema.

Los sistemas considerados activos son aquellos que frente a unas determinadas condiciones se dispara un aviso de forma automática. En su configuración podría determinarse si estas alertas son simplemente avisos o interrupciones del proceso que soliciten la conformidad para la continuación. Entre los primeros figuran las nuevas órdenes, nuevos resultados de laboratorio, prescripción de medicamentos restringidos o de alto riesgo, protocolo de analgesia ligado a la escala del dolor, etc. Entre los que interrumpen el proceso cabe destacar: los avisos de alergias, alertas de dosis en medicamentos de estrecho margen terapéutico, interacción entre medicamentos en función del nivel de gravedad y recordatorios sobre la conveniencia de prescribir o incluir cierta terapia o cuidado (Climent et al., 2011).

Existen trabajos que han demostrado que gracias a las alertas mejoran ciertos apartados como la modificación de los hábitos de prescripción, cambios en los resultados clínicos, menor número de errores de medicación, disminución en los días de estancia y de los costes referidos a fármacos (Bates et al., 2001).

Al mismo tiempo, como recoge la tabla 8, las alertas se pueden diferenciar en alertas básicas o avanzadas.

Tabla 8: Tipos de alertas.

Fuente: Kuperman et al. (2007).

ALERTAS BÁSICAS	ALERTAS AVANZADAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alergias</li> <li>2. Interacciones medicamentosas</li> <li>3. Duplicidades terapéuticas</li> <li>4. Dosificación habitual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medicamento- Resultado laboratorio</li> <li>2. Medicamento-Situación del paciente</li> <li>3. Medicamento-Contraindicaciones</li> <li>4. Medicamento-Edad</li> <li>5. Medicamento-Dosis individualizada (en base a la función renal, hepática, edad, embarazo, lactancia, peso y/o criterios de restricción)</li> <li>6. Combinación simultánea de las alertas básicas y avanzadas</li> </ol>

El beneficio reportado por estas medidas puede resultar realmente provechoso, sin embargo, si el diseño o presentación de las alertas no está ajustado a las advertencias capaces de producir un daño o error, pueden representar una excesiva carga de trabajo, complejidad de uso y corren el riesgo de sobrepasarse y perder valor causando el denominado síndrome de "fatiga a las alertas". Payne, Nichol, Hoey & Savarino (2001) publicaron un estudio en el que los prescriptores sobrepasaban el 88% de las alertas de interacciones medicamentosas y el 69% sobre alergias.

Los esquemas de tratamiento constituyen una de las opciones que se contemplan para facilitar la prescripción agrupada de medicamentos. Lo lógico es crear un esquema de tratamiento ligado a un problema de salud aplicando los criterios de la medicina basada en la evidencia, y presentan la ventaja de facilitar tanto la entrada de todos los fármacos necesarios, como de pruebas de laboratorio o pruebas complementarias del plan terapéutico. Este sistema es muy útil en la admisión del paciente y después de diagnosticar los problemas de salud (Climent et al., 2011).

En el momento del ingreso y antes de realizar la prescripción del tratamiento es conveniente conocer qué medicación estaba tomando el paciente. Muchos desconocen esta información y, en consecuencia, se debe buscar alternativas en las bases de datos de



atención primaria y en los antecedentes de la historia clínica. El mismo acto de conciliación tiene que hacerse en el alta. Por tanto, el sistema informático debe facilitar ambas operaciones mediante unos desplegables que permitan el envío de información en uno u otro sentido (Climent et al., 2011).

Por otro lado, muchos de los errores se pueden disminuir implantando un sistema de distribución de medicamentos automatizado que permita asegurar que todas las prescripciones sean revisadas en el servicio de farmacia y reduzca al mínimo el número y variedad de medicamentos almacenados en las unidades de enfermería.

Chapuis et al. (2010) afirman que la implementación de estos sistemas de dispensación minimizan los errores de medicación relacionados con la selección, preparación y administración de los fármacos.

En 2005 se realizó un estudio en un hospital terciario que poseía tres sistemas de distribución diferentes: uno con stock, otro con la prescripción, validación y dispensación automatizada y un tercero con la transcripción y validación automatizada. Observándose que en el sistema de stock era en el que mayor número de errores se cometían (89,5%), seguido del sistema de prescripción, validación y dispensación automatizada (7,8%), y por último, con un número menor de errores, el de transcripción y validación automatizada (4,7%). Concluyendo que la prescripción y dispensación asistida informáticamente, puede ayudar a reducir errores, pero es necesaria la presencia de otros filtros como el de la transcripción enfermera y validación para reducirlos significativamente (Climent et al., 2008).

Por último, la introducción de códigos de barras en el control de algunas fases del proceso es una medida con un importante impacto positivo en la reducción de errores. Según los resultados de diferentes investigaciones se ha documentado una disminución del 60% durante la administración al emplear esta tecnología (Climent et al., 2011; Englebright & Franklin, 2005; Moyet et al., 2008).

### ❖ Estrategias basadas en los procedimientos de trabajo

En este apartado cobran especial importancia las medidas relacionadas con la información y notificación, siendo necesario difundir información a través de boletines o cursos de formación impartidos en los distintos centros. Así como, estimular la creación de grupos de trabajo y comisiones de seguridad cuya función sea detectar puntos críticos para proponer mejoras y ayudar a aplicarlas.

A su vez, las medidas de mejora pasan por estimular la realización de estudios observacionales, con el objeto de disponer de datos de incidencia de los distintos tipos de errores, datos que permitirán priorizar actuaciones de prevención y seguimiento de su eficiencia. Debe evitarse el empleo de medidas punitivas y/o el secretismo entorno a los errores producidos, garantizando el acceso a una información adecuada sobre los mismos (Hernández & García, 2009).

La incorporación de los/las farmacéuticos/as a los equipos clínicos es un elemento muy valioso, dado que participan activamente en el proceso farmacoterapéutico revisando y validando la terapia farmacológica y emitiendo información y recomendaciones que garanticen o aumenten la seguridad del sistema. Para ello, deben documentarse todas las intervenciones de los/las farmacéuticos/as en la historia clínica y cuando no sea posible una presencia continuada, al menos, debe disponerse de acceso telefónico las 24 horas del día (Otero, 2007a). Brown (2008) confirmó la conveniencia de la presencia de farmacéuticos/as en los servicios médicos hospitalarios de urgencias al demostrarse una disminución significativa de la producción de errores. Concretamente dosis, medicamento o pauta de administración inadecuadas fueron los errores subsanados por la asignación de un/a farmacéutico/a al equipo de urgencias.

En referencia a los medicamentos, se tienen que fijar normas de uso para los de estrecho margen terapéutico y los de alto riesgo. Por ejemplo, implantando la estandarización y el doble chequeo del cálculo de dosis, concentración y velocidad de infusión previo a la administración de los mismos (Jones, 2009; Simonsen, Johansson, Daehlin, Merete & Forup, 2011). Independientemente de lo anterior, una unidad centralizada de mezclas intravenosas evita la manipulación de los medicamentos fuera del servicio de farmacia y permite normalizar las concentraciones de los medicamentos inyectables, reduciendo

errores de preparación. En esta línea, MacKay et al. (2009), defiende que la estandarización de medicación y sus concentraciones reduce significativamente el número de errores de medicación cometidos.

En último lugar y como hemos descrito con anterioridad, es necesario evitar el uso de abreviaturas y símbolos, y se expresará la dosis empleando el Sistema Internacional de Unidades de Medida, definiendo y difundiendo en todo caso las abreviaturas aceptadas, estandarizadas y normalizadas por cada organización.

En conclusión, las principales recomendaciones sobre acciones de mejora que fueron publicadas en un completo estudio desarrollado por el Ministerio de Sanidad, se centran en reducir las opciones de error a través de minimizar el número de medicamentos, estandarización, utilización de protocolos y hojas pre-impresas, incorporar alertas automáticas, usar técnicas de doble comprobación, centralizar los procesos de preparación de mezclas intravenosas en farmacia, así como, facilitar el acceso a la información y formación (Otero, 2007a; Tomás & Gimena, 2010).

#### 1.4.4.2. Estrategias específicas de prevención

Existen diversos trabajos científicos que recogen estrategias de prevención y la fase del proceso farmacoterapéutico sobre la que tiene impacto su aplicación. En particular detallamos las recomendaciones específicas emitidas por el Consejo Asesor para la Prevención de Errores de Medicación de Cataluña (2008), centradas en las distintas fases del sistema de utilización de medicamentos, concretamente en la prescripción, dispensación y administración.

##### ❖ Prescripción

- Disponer de información clínica sobre el paciente e información precisa sobre el medicamento.
- Realizar la prescripción en un lugar que favorezca la concentración.
- Escribir la prescripción de manera completa y con letra clara.

- Utilizar el Sistema Internacional de Unidades para expresar dosis del fármaco.
- Favorecer la continuidad del tratamiento con la especialidad farmacéutica prescrita inicialmente y mantener actualizada la historia farmacoterapéutica.
- Evitar prescripciones verbales.
- Implantar sistemas de prescripción electrónica.
- Utilizar protocolos de práctica clínica.
- Informar al paciente y/o familia.

❖ Validación / Dispensación

- Transcripción / Validación de las prescripciones:
  - Confirmar o aclarar con el médico aquellas prescripciones ilegibles, incompletas o poco claras, y tener especial precaución en las prescripciones de anticoagulantes, hipoglucemiantes, opiáceos y medicamentos activos sobre el sistema cardiovascular.
  - Manejar bibliografía actualizada para resolver las dudas que puedan surgir de la interpretación de las prescripciones.
  - Evitar órdenes verbales, y prohibirlas para los medicamentos de alto riesgo.
- Dispensación de medicamentos:
  - Emplear sistema de dispensación en dosis unitarias.
  - Revisar el 100% de las dispensaciones.

- Utilizar el código nacional de barras en los envasados de los medicamentos, siempre que sea posible, para facilitar el control final de la calidad antes de la administración.
- Re-ensayar en dosis unitarias los medicamentos que la industria envía insuficientemente etiquetados.
- Establecer sistemas de dispensación las 24 horas.
- Doble control en la preparación de mezclas intravenosas.
- Medidas específicas para las unidades de cuidados intensivos:
  - Normalizar la preparación de mezclas intravenosas en cuanto a dosis, concentraciones y velocidad.
  - Diferenciar bien las distintas preparaciones (sedantes, cardiovasculares, opiáceos...) empleando un sistema de etiquetas de colores para ayudar a distinguirlas.
  - Utilizar fichas de control doble con firma para el cálculo de dosis, concentración y velocidad de perfusión, quedando constancia de la trazabilidad en la historia clínica del paciente.

❖ Administración

Las principales medidas preventivas para evitar errores durante la administración deben estar dirigidas a alcanzar la clásica regla de los "cinco correctos" o las "cinco C" (tabla 9).

Tabla 9: Esquema de los "cinco correctos".

Fuente: Consejo Asesor para la prevención de errores de medicación en Catalunya (2008).

<b>Comprobar los "5 correctos"</b>	<b>Aspectos a tener en cuenta</b>
<b>1. Paciente correcto</b>	<p>Nombre del paciente correcto.                      Habitación/cama correcta.                      Paciente no alérgico al medicamento.                      Paciente sin contraindicaciones.</p>
<b>2. Medicamento correcto</b>	<p>Nombre genérico correcto.                      Presentación correcta según vía de administración.                      Medicamento no caducado.                      Medicamento perfectamente etiquetado.                      Medicamento adecuadamente conservado.</p>
<b>3. Dosis correcta</b>	<p>La cantidad de fármaco a administrar se corresponde con la orden médica.                      Se administra a la concentración correcta.                      El diluyente utilizado es correcto.                      Se ha efectuado comprobación doble para medicamentos de alto riesgo.</p>
<b>4. Técnica de administración correcta</b>	<p>La vía de administración es correcta.                      La medicación que se administra por sonda nasogástrica es la que permite ser triturada.                      Si se administra por vía endovenosa, la vía es permeable y no hay extravasación.                      No hay interacción con otros medicamentos que se administran simultáneamente.                      No hay interacción entre medicamentos y alimentos.</p>

<b>5. Hora correcta</b>	<p>Corresponde a una planificación correcta del inicio y la periodicidad del medicamento suponiendo que hay un margen de <math>\pm 1</math> hora para administrar la medicación.</p> <p>El momento del día en que se hace la administración es el adecuado para la indicación del medicamento que se administra.</p>
-------------------------	--

- Antes de la preparación de la medicación:
  - Aislarse de otras actividades asistenciales.
  - El profesional que prepara la medicación en las unidades asistenciales tiene que ser el mismo que la administra.
  - Etiquetar correctamente las soluciones indicando: receptor, nombre del medicamento, concentración, dosis, diluyente, tiempo y velocidad de infusión, caducidad y persona que lo ha preparado. En esta etapa pueden introducirse sistemas de etiquetado de colores y de código de barras.
  - Comprobar las unidades y los cálculos. En el caso de medicamentos que se tengan que preparar y diluir comprobar la concentración y dosis total. Estos cálculos los debe hacer personal con experiencia demostrada y consultar con otro profesional cuando no estén seguros.
  - Disponer de un documento de referencia para consultar cualquier duda en los lugares de trabajo (procedimientos normalizados).
  - En medicamentos que requieran dilución comprobar que, el diluyente es el adecuado, y que en las hojas de administración se especifica el diluyente recomendado para cada medicamento.

- Lugar adecuado para preparar la medicación, con suficiente iluminación, aislado, que favorezca la concentración y dificulte las interrupciones (por ejemplo mediante la supresión de teléfonos).
- Durante la administración:
  - Se tienen que reconocer las necesidades que presente el paciente según los problemas de salud que están siendo tratados.
  - Comprobar la capacidad deglutoria en la administración oral.
  - En la administración intravenosa controlar la velocidad de infusión, asegurar el buen funcionamiento de los dispositivos de control de infusión continua (bombas, analgesia controlada por el paciente PCA, infusores) y vigilar posibles extravasaciones.
  - Monitorizar al paciente con los medicamentos que los requieran.
  - Vigilar la aparición de posibles reacciones adversas o efectos secundarios.
- Después de la administración:
  - Seguimiento y monitorización del paciente. Por este motivo, los profesionales que administran medicamentos tendrían que saber cuáles son los resultados esperados, monitorizar la respuesta y ser capaces de avisar al equipo responsable ante cualquier cambio relevante en la condición del paciente.
  - Registrar inmediatamente de forma escrita y clara todos los medicamentos administrados, los no administrados, los no tolerados y/o rechazados por el paciente, así como cualquier otro tipo de incidencia, incorporando la firma del responsable.



#### **1.4.5. Cultura de seguridad: Notificación de errores**

Es necesario que se produzca un cambio en las instituciones y se fomente la creación de una cultura de seguridad. De hecho, se considera el paso decisivo para lograr la mejora de la seguridad del paciente y constituye la primera práctica recomendada por el *National Quality Forum*. Esta estrategia es la más efectiva y duradera a largo plazo para la prevención de errores, ya que sólo si los cambios se integran plenamente en la cultura de la organización, no serán pasajeros y se mantendrán en el tiempo.

Determinadas prácticas provienen del estudio de las denominadas organizaciones de alta fiabilidad, que son aquellas que tienen una baja frecuencia de accidentes, a pesar de su complejidad y de trabajar en condiciones de alto riesgo. Estas organizaciones se caracterizan por lo siguiente (Otero, 2007a):

- La seguridad es uno de sus objetivos prioritarios, incluso a expensas de la eficiencia, y la consideran un valor corporativo.
- No esperan a que ocurran los errores, sino que sistemáticamente revisan y controlan su organización y sus procedimientos de trabajo.
- Educan a sus miembros en prácticas de seguridad y los forman en el trabajo en equipo.
- Disponen de programas abiertos y no punitivos de comunicación y de flujo de la información sobre los fallos e incidentes.
- Demuestran valorar positivamente la comunicación de errores, incentivando a los que colaboran y utilizando la información generada para hacer cambios constructivos.

En España, existen diferentes organizaciones e instituciones como el Consejo Asesor para la Prevención de Errores de Medicación de Catalunya o el ISMP-España que han establecido un sistema de notificación, en el que pueden intervenir los diferentes

profesionales sanitarios, con la finalidad de recoger la información relativa al error de medicación y posteriormente socializarlo a través de boletines, emitiendo recomendaciones para tratar de evitar que se vuelvan a producir. Algunos hospitales o centros ya disponen de un sistema de notificación interno que les permite y facilita el análisis de las causas de sus problemas concretos (Bañeres, Cavero, López, Orrego & Suñol, 2005).

A nivel externo y general, se encuentra el Sistema Español de Farmacovigilancia (SEFV), el cual tiene una estructura descentralizada, coordinada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), que integra las actividades que las administraciones sanitarias realizan de manera permanente y continuada para recoger, elaborar y, en su caso, procesar la información sobre sospechas de reacciones adversas a los medicamentos con la finalidad de identificar riesgos previamente no conocidos o cambios de riesgos ya conocidos, así como para la realización de cuantos estudios se consideren necesarios para confirmar y/o cuantificar dichos riesgos.

Dentro de este sistema queda englobado el denominado Programa Tarjeta Amarilla (programa de notificación espontánea), que constituye un método basado en la comunicación, recogida, registro y evaluación de notificaciones de sospechas de reacciones adversas a los medicamentos (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015b; Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, 2015).

El Real Decreto 1344/2007, de 11 de octubre, por el cual se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano, introduce ciertas novedades. Es la primera vez que la legislación hace referencia a los errores de medicación y los relaciona claramente con el acontecimiento adverso al tener en cuenta las consecuencias clínicas perjudiciales derivadas de los mismos.

En consecuencia, incorpora que los errores de medicación que ocasionen un daño en el paciente serán considerados a efectos de su notificación como reacciones adversas, exceptuando aquellas derivadas del fallo terapéutico por omisión de tratamiento. De este modo, tanto los errores como las reacciones adversas son considerados como incidentes

relacionados con la medicación que quedan incluidos en el concepto general de seguridad del paciente en el ámbito asistencial, estando los distintos profesionales sanitarios obligados a notificarlos siguiendo los procedimientos establecidos (Gaspar, Rams & Casasín, 2007).

En la Comunidad Valenciana las distintas vías de notificación de estos incidentes son: Tarjeta Amarilla (con franqueo en destino) (figura 13), Sistema de Información Ambulatoria (SIA), Sistema de Información Vacunal y on-line mediante la aplicación Tarjeta Amarilla de la AEMPS, esta última, permite la notificación tanto por parte de profesionales sanitarios como de los ciudadanos (Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, 2015).

**CONFIDENCIAL**  
**NOTIFICACION DE SOSPECHA DE REACCION ADVERSA A UN MEDICAMENTO**

1. Por favor, notifique todas las reacciones a fármacos recientemente introducidos en el mercado y las reacciones graves o raras a otros fármacos (vacunas, productos estomatológicos y quirúrgicos, DIU, suturas, lentes de contacto y lentes también deben ser considerados medicamentos).  
2. Notifique en la primera línea al fármaco que considere más sospechoso de haber producido la reacción. O bien ponga un asterisco junto al nombre de los medicamentos sospechosos, si cree que hay más de uno.  
3. Notifique todos los demás fármacos, incluidos los de automedicación tomados en los tres meses anteriores. Para las malformaciones congénitas, notifique todos los fármacos tomados durante la gestación.  
4. No deje de notificar por desconocer una parte de la información que le pedimos.

**NOMBRE DEL PACIENTE** \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Peso (kg) \_\_\_\_\_  
(Con la finalidad de saber si se ha repetido reacción). (Indique también el número de historia para los pacientes hospitalizados)

FARMACO (S)* (Indique el nombre comercial) (Véase nota 3)	Dosis diaria y vía admón.	Fechas		Motivo de la prescripción
		Comienzo	Final	

\* Para las vacunas, indique número de lote.

REACCIONES	Fechas		Desenlace (P. ej. mortal, recuperado, secuelas, etc.)
	Comienzo	Final	

OBSERVACIONES ADICIONALES \_\_\_\_\_

ORIGEN DE LA NOTIFICACION: ASISTENCIA PRIMARIA  HOSPITALARIA  ESPECIALIZADA  OTROS

**NOTIFICADOR** \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Población: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_  
Por favor, marque con una cruz si necesita más tarjetas

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Figura 13: Modelo Tarjeta Amarilla de notificación de reacciones adversas.

Fuente: Gomar (2008).

#### 1.4.6. Errores de medicación en el contexto de cuidados críticos

Las unidades de cuidados críticos, pudiendo adoptar también el nombre de cuidados, terapia, tratamiento o vigilancia intensiva (UCI), son unidades especializadas, constituidas y dotadas adecuadamente para la asistencia de pacientes con una patología que ha alcanzado un nivel de severidad que supone un peligro vital, actual o potencial, y

susceptible de recuperación. Presentan tres criterios esenciales de admisión, el carácter agudo de la patología, el compromiso vital del paciente y la posibilidad de recuperación. Sus objetivos son restablecer las funciones vitales alteradas, recuperar los valores mínimos vitales y mantener o sustituir las funciones indispensables para la vida (respiración, circulación adecuada, equilibrio ácido-base y electrolítico, función renal suficiente, temperatura y metabolismo).

Para ello, se une un alto nivel tecnológico con la esencia de la enfermería, el cuidado de los pacientes (casi siempre totalmente dependientes de estos cuidados). De este modo, se configuran unas unidades con ciertas peculiaridades, a diferencia del resto de unidades de hospitalización, que se caracterizan por la variedad y dinamismo de las situaciones, valor crítico de cada situación y actuación, y cuyo punto central es el enfermo, considerado como un todo, con una visión holística.

Dentro de la medicina intensiva, la tendencia actual es hablar de cuidados críticos de forma genérica englobando las tradicionales reanimaciones quirúrgicas y las unidades médicas de cuidados intensivos. En cambio, se tiene que tener presente que dentro del entorno de los cuidados críticos existen pacientes con características distintas, por un lado, nos encontramos con el paciente crítico quirúrgico, cuyo motivo de ingreso está causado por una compleja cirugía mayor y en el que el objetivo terapéutico fundamental será estabilizarlo a nivel hemodinámico, respiratorio y metabólico, además de mantener una vigilancia estrecha durante el posoperatorio inmediato, pudiendo actuar de manera rápida ante posibles complicaciones. Y por otro lado, nos encontramos con el enfermo crítico por motivos médicos, pacientes que han sufrido una parada cardio-respiratoria, situaciones de shock, insuficiencias respiratorias, descompensaciones metabólicas graves, etc., los cuáles presentan más complejidad, un mayor riesgo de sufrir acontecimientos adversos y estancias más largas (Camiré, Moyén & Stelfox, 2009).

Las unidades de cuidados críticos han proporcionado grandes beneficios a los pacientes con un estado de salud gravemente comprometido. Ello es gracias a los avances en el diagnóstico, el desarrollo de la tecnología y la farmacoterapia. Pero de manera simultánea se asocian grandes riesgos a estas unidades, siendo pacientes especialmente vulnerables a sufrir un acontecimiento adverso, debido a la complejidad de sus enfermedades, un estado fisiopatológico caracterizado por una grave disfunción de

algunos órganos, el elevado número de fármacos que se administran, la complejidad de administración de algunos medicamentos y las estancias prolongadas (Moreira & de Bortoli, 2011). En esta línea, Garrouste-Orgeas et al. (2010), mediante análisis multivariante observaron que presentar dos o más eventos adversos era un factor de riesgo de mortalidad en las UCIs.

Diversos estudios internacionales han evaluado la prevalencia de errores de medicación en las UCIs obteniendo resultados dispares. Detectando que pueden llegar a representar del 33% al 78% de los eventos adversos, según autores (Camiré et al., 2009; Salazar et al., 2011).

Por otro lado, Moyén et al. (2008) publicaron que se cometían una media de 106 errores por cada 1000 pacientes y día, siendo el 19% de ellos potencialmente mortales, y al menos un 42% suficientemente importantes clínicamente, como para precisar un tratamiento de soporte vital. En cambio, en bibliografía más reciente encontramos trabajos como el de Ohta, Sakuma, Koike, Bates & Morimoto (2014), en el que concluyen que los errores de medicación son frecuentes y se asocian significativamente a un aumento de la estancia, pero no influyen en la mortalidad.

Estas diferencias en torno a la seguridad, riesgo de eventos adversos y especialmente de errores de medicación, de las unidades de terapia intensiva con respecto al resto de servicios de atención especializada, se debe a una serie de características propias de estos servicios que se configuran como factores de riesgo inherentes. Estos quedan descritos en la literatura científica (Camiré et al., 2009; Moyén et al., 2008):

- Relativos a los pacientes: Severidad de la enfermedad, fallos en órganos, fuerte demanda de cuidados, falta de su medicación usual, necesidad de sedación y ventilación mecánica, edades extremas.
- Relativos a los proveedores de salud: Inexperiencia, falta de conocimientos de los medicamentos, privación del sueño.
- Relativos a los medicamentos: Fármacos vasoactivos, sedantes, analgésicos, anticoagulantes, etc. Algunos de ellos con técnicas de administración complejas

(principios activos administrados por vía epidural, inhalatoria, por sonda nasogástrica).

- Relativos al entorno: Número de medicamentos, frecuentes cambios de sustancias y dosis, tipo de UCI (mayor riesgo en unidades médicas que en quirúrgicas), rapidez en las actuaciones e intervenciones urgentes, elevado número de intervenciones complejas, contexto de emergencia en el que se produce la admisión del paciente, iniciación de terapias temporales o nuevas sin la comunicación adecuada, uso de nuevas tecnologías y tratamientos. A lo que se le suma un entorno altamente tecnificado (hemofiltros, respiradores, diversos equipos de monitorización hemodinámica), favorable a las interrupciones y distracciones constantes. Además, existen una serie de factores alrededor de la cama del paciente como el ruido, las alarmas, la iluminación, etc. que contribuyen a configurar un entorno complejo, estresante, hostil y como consecuencia proclive al error (Donchin & Seagull, 2002; Mowinski et al., 2011).
- Relativos a la organización: Ratio enfermera/o-paciente, frecuentes cambios de personal y pacientes, malas condiciones de trabajo, inadecuada supervisión.

También llama la atención, que el 71,6% de los profesionales identifican como fuente de error principal la falta de comunicación y las malas relaciones laborales entre el personal (Moreno, Villegas, Prieto & Nieto, 2011).

Resultados como los del estudio publicado por Garrouste, Philippart, Bruek, Max & Lau (2012), muestran como una necesidad urgente el desarrollar programas de prevención de errores y plantear estudios que evalúen el impacto de los mismos.

Aunque las distintas medidas de prevención desarrolladas y publicadas por investigadores y sociedades científicas son aplicables en el contexto de los cuidados críticos, está claro que la medida fundamental para que el empleo de medicamentos sea de forma segura, correcta y eficaz es seguir siempre como referencia el sistema de utilización de medicamentos.

Ahora bien, cabe destacar que el proceso de utilización de medicamentos en una UCI contiene ciertas particularidades. Debido a las necesidades urgentes de farmacoterapia en situaciones concretas, este proceso se reduce en la práctica a la prescripción-transcripción-administración de fármacos. Para ello, la unidad dispone de un stock de los medicamentos más utilizados para su uso inmediato (figura 14). Todo esto, es necesario a costa del aumento de riesgo que conlleva este sistema de distribución, según reflejan diversos autores (Climent et al., 2008; Valenzuela, López González, Pedraza, Andrés & González, 2005).

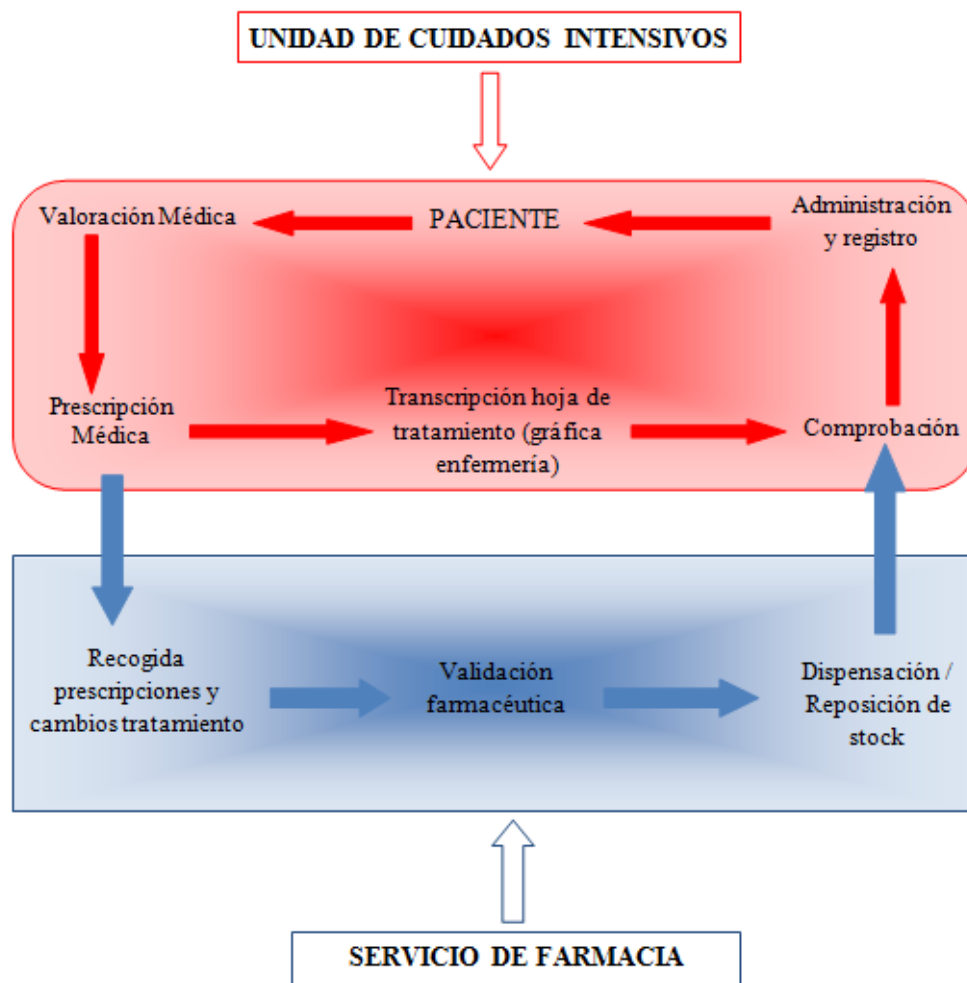


Figura 14: Sistema de utilización de medicamentos en las unidades de cuidados críticos.

Fuente: Modificado de Martínez (2013).

Incluso, en situaciones urgentes se producen prescripciones verbales o administraciones de algún medicamento por parte de las/los enfermeras/os sin llegar a ser prescrito, quedando justificado por el estado de necesidad en el que se ve inmerso el profesional

de enfermería. La supresión de las fases de transcripción, validación y dispensación, como hemos visto, se traduce en un mayor riesgo al perder filtros en los que se pueden detectar un importante número de errores. Asumiendo un mayor nivel de responsabilidades ambos profesionales que integran el equipo asistencial.

Concretamente, y entrando de lleno en el debate actual, las unidades de cuidados críticos son unas de las áreas en las que el profesional enfermero se encuentra con una falta de seguridad, al no quedar debidamente reguladas en el marco legal, estas prácticas comunes que desarrolla en su día a día.

En este ámbito, podría resultar de gran beneficio introducir un modelo de prescripción colaborativa estandarizada (protocolizada o de grupo). Esta prescripción se realiza a partir de un protocolo realizado por el equipo multi e interdisciplinar para algunos grupos de pacientes. Son instrucciones escritas específicas para la atención y administración de medicamentos en una situación clínica definida. El profesional de enfermería, según la valoración del estado de salud del paciente, prescribe los fármacos consensuados por el equipo. En ocasiones, estas actuaciones pueden estar aprobadas por grupos consultivos relevantes, sociedades científicas y constituyen verdaderas guías de práctica clínica. Un caso particular de la prescripción protocolizada es la prescripción de tiempo y dosis. Este modelo, usado extensamente en el Reino Unido, es aplicado por especialistas trabajando con protocolos específicos, lo cual permite a los/las enfermeros/as alterar el tiempo y dosis de medicamentos específicos (Biedma, 2008; Costa, 2005; Herrera, Martínez & Ratia, 2008).

De esta manera, se aportaría seguridad jurídica a todas estas prácticas o acciones relativas al manejo de la medicación, que realiza el/la enfermero/a de forma habitual, y que ya quedan contempladas dentro de la taxonomía NIC, bajo la intervención *prescribir medicación (2390)*, constituyendo una herramienta más de trabajo (Bulechek, Butcher, Dochterman & Wagner, 2013).

Con respecto a la fase del proceso farmacoterapéutico en la cual se producen más errores en este escenario clínico, nos encontramos en la bibliografía con resultados heterogéneos. En el estudio llevado cabo por Salazar et al. (2011), la etapa de administración, en la que ostentan mayor responsabilidad los/las enfermeros/as, fue la



más vulnerable, en la que se cometieron la mitad de los errores. En cambio, Valentin et al. (2006) detectó un mayor error en la prescripción, seguida de la administración. Y según Moreno et al. (2011), aunque las/los enfermeras/os realizan muchas más intervenciones (84%) que los/las médicos/as (4,7%), ambos grupos contribuyen de forma similar a que se produzcan errores de medicación (55% y 45% respectivamente).

Otro aspecto considerado en la bibliografía, como un elemento clave en la seguridad del paciente, es la conciliación de la medicación que tomaba antes y después del ingreso. Este acto resulta especialmente difícil en el entorno crítico. En un contexto de ingreso urgente, en el que muchas veces no se posee la información suficiente debido a que el paciente se encuentra inconsciente y en el que se prioriza la rapidez de las actuaciones frente a la revisión y obtención de información. Llegando a encontrarnos, según estudios, con errores de conciliación en un 48% de los pacientes, siendo el más común la omisión de los mismos (74%) (López, Aquerreta, Faus & Idoate, 2014).

En lo referente al tipo de errores de medicación más comunes detectados en las unidades de cuidados intensivos, aparecen los relacionados con los horarios de administración, con la velocidad de infusión, con la técnica de administración, equivocación de medicamento, de dosis o vía de administración, y aquellos relacionados a cambios de catéteres y sistemas de infusión fuera de plazo. Se han identificado errores en la administración de la insulina, de catecolaminas y en la prescripción y administración de anticoagulantes, dando lugar a hipoglucemias, sedaciones excesivas, hipotensiones, hemorragias o hipercalemias (Camiré et al., 2009; Garrouste et al., 2012; Moreira & de Bortoli, 2011; Salazar et al., 2011; Valentin et al., 2006).

Se debe prestar especial atención a la administración de aquellos medicamentos que tienen un intervalo de dosificación estricto, como por ejemplo, antibióticos, antineoplásicos y medicamentos con un margen terapéutico estrecho (López et al., 2007).

Según diversos estudios, los antibacterianos son el grupo terapéutico más usado en las unidades de cuidados intensivos, siendo además los que mayor número de oportunidades de error registran (Camiré et al., 2009; Salazar et al., 2011). En particular, Tang et al. (2007) expone que los antiinfecciosos están implicados en el

38,9% de los errores de medicación, destacando como principales tipos de errores, la equivocación de vía y de horario de administración. Agalu, Ayele, Bedada & Waldie (2012), señalan que en el estudio observacional que llevaron a cabo en una UCI detectaron que los principios activos ceftriaxona y ampicilina estaban presentes en el 9,3% y 3,9% de los errores, respectivamente; siendo el error más común equivocaciones en el horario de administración.

La definición de un régimen terapéutico antiinfeccioso óptimo consiste en la selección del antimicrobiano y el régimen de dosificación adecuados, que consiguen los mejores resultados clínicos con los mínimos efectos adversos para el paciente y el mínimo impacto en el desarrollo de resistencias. En cambio, el uso inadecuado de los antiinfecciosos puede ser responsable de una mayor tasa de fracaso terapéutico, mayor mortalidad y toxicidad, incremento en los costes y aparición de resistencias (Aguilar, Canut, Cobo, Giménez & Rodríguez, 2013).

En la dosificación de los antibióticos deben tenerse en cuenta aspectos farmacocinéticos y farmacodinámicos (Seija & Vignoli, 2008). Según esto, la acción de los antibióticos puede clasificarse en tiempo dependientes y concentración dependientes. Por otra parte, la concentración inhibitoria mínima (CIM), es la concentración más baja de un antimicrobiano que inhibe el crecimiento bacteriano, permitiendo definir la sensibilidad de las cepas al antibiótico.

En el caso de los tiempo dependientes (betalactámicos y macrólidos) el éxito de la terapéutica viene dado por mantener concentraciones por encima de la CIM el mayor tiempo posible entre dosis (T por encima de CIM). En el caso de los concentración dependientes el éxito terapéutico viene dado por lograr un buen pico sérico de concentración (Pico/CIM) o una buena área bajo la curva (ABC/CIM), dependiendo de cada fármaco (figura 15) (Carrillo, Zavaleta, Álvarez, Carrillo & Carrillo, 2013; Seija & Vignoli, 2008).

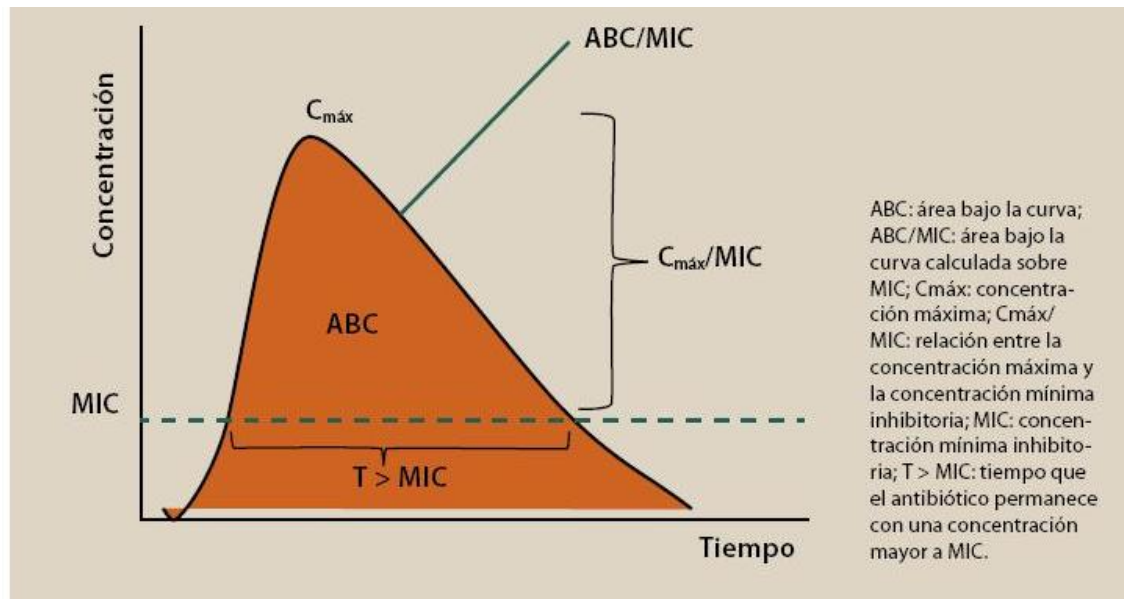


Figura 15: Representación gráfica parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos.

Fuente: Carrillo et al. (2013).

De esta manera, debe mantenerse una concentración adecuada durante un tiempo de exposición suficiente para conseguir el efecto antimicrobiano deseado y evitar la aparición de cepas multiresistentes. Es por ello, que en el uso de antibióticos es trascendental, especialmente en los tiempo dependientes, el cumplimiento estricto de los horarios de administración, acción que resulta bastante complicada en la práctica clínica, tal como refleja la bibliografía disponible (Agalu et al., 2012; Fahimi et al., 2008; Salazar et al., 2011).

Por otro lado, dos de los problemas relacionados con la medicación, especialmente característicos de la UCI, ampliamente descritos y estudiados son las interacciones medicamentosas y la administración incorrecta por sonda nasogástrica (SNG).

El primero se debe a que en las unidades de cuidados críticos se maneja un alto volumen de medicamentos, la mayoría de ellos administrados por vía intravenosa y de manera simultánea. Incluso algunos de estos en perfusión continua, lo que genera a priori, una escasez de luces en los catéteres venosos centrales, obligando a mezclar por una misma luz varias sustancias, aumentando el riesgo de incompatibilidades fisico-químicas, además de interacciones medicamentosas.

La incompatibilidad medicamentosa, también nombrada como inactivaciones biofarmacéuticas *ex vivo* o *in vitro* tienen lugar fuera del individuo y se producen en los sistemas de aporte (tubos o bolsas de infusión) o durante el proceso de preparación. Algunos ejemplos de ellas son: la incompatibilidad física entre fármacos y la alimentación parenteral y/o enteral.

Por otra parte, también existen problemas con la administración oral de medicamentos. En las unidades de cuidados intensivos resulta difícil la administración de fármacos por esta vía debido a que numerosos pacientes presentan un bajo nivel de conciencia, permanecen sedados o tienen alterada la capacidad de deglución. Es por ello que en muchas ocasiones se decide colocar una SNG para administrar tanto nutrición como medicamentos.

Según Salazar et al. (2011), la administración de fármacos a través de una sonda nasogástrica, nasoduodenal, nasoyeyunal u ostmía es la segunda vía más empleada en la UCI, por detrás de la intravenosa, y en la que se producen un gran número de errores como advierten diversos estudios realizados (Emami, Hamishehkar, Mahmoodpoor, Mashayekhi & Asgharian, 2012; Gómez, Ruiz, Ortega, Salido & Gascón, 2010; Vidal, Benet, Ortín & Caelles, 2004). Resulta interesante el dato recogido por Emami et al. (2012), en el que señalan que el 74% del personal de un hospital había administrado de forma incorrecta, alguna vez, medicamentos por SNG.

Salazar et al. (2011) identifican como el error más frecuente la elección de una forma farmacéutica inapropiada para la administración por la vía seleccionada, poniendo como ejemplo, los antihipertensivos en comprimidos de liberación retardada administrados por SNG. Asimismo, Emami et al. (2012) en la revisión y análisis de un caso clínico de un paciente ingresado en UCI, encuentran numerosos errores relativos a la administración de medicamentos por SNG, atribuyendo como causas potenciales de estos, la falta de conocimientos de los/las médicos/as, falta de entrenamiento de los/las enfermeros/as en estas técnicas y la falta de participación de los/las farmacéuticos/as en el equipo asistencial de la unidad.

El problema radica en que los medicamentos no están siempre disponibles en su presentación más adecuada, que es la líquida para administración por SNG, recurriendo

a las formas farmacéuticas sólidas de administración oral. Lo que conlleva la necesidad de manipular su forma farmacéutica (triturar, abrir cápsulas, pincharlas...), produciéndose según casos, una alteración de su biodisponibilidad, seguridad, eficacia, obstrucciones de la SNG e interacciones entre fármacos y/o nutrición enteral (Gómez et al., 2010; Hidalgo, Delgado, García, de Juana & Bermejo, 1995). En esta línea, Palese, Bello & Magee (2011), encontraron que el 25% de los profesionales de enfermería no limpian la SNG con agua después de haber administrado algún medicamento.

Aunque es muy habitual por parte del personal de enfermería triturar los medicamentos y mezclar el polvo restante con agua, la disgregación podría ser una técnica más correcta porque muchas formas farmacéuticas de administración oral se desintegran rápidamente en agua sin trituración previa (Luna, Sonrí, Goyache, Marfagón & Herreros, 1998).

Por tanto, se plantea un escenario con cierta complejidad para administrar un medicamento por SNG, ya que previamente será imprescindible conocer qué formas farmacéuticas podemos manipular, qué técnica debemos seguir, cuáles son las incompatibilidades y posibles interacciones, así como valorar una posible alternativa. En la literatura científica, encontramos numerosos estudios en los que se han elaborado diversas guías de administración, se describen las técnicas correctas y se proporcionan recomendaciones (Gómez, 2007; Gómez et al., 2010; Hidalgo et al., 1995; Luna et al., 1998; Martínez & Puigventós, 2003).

A continuación presentamos las principales recomendaciones expuestas en diversas publicaciones y recogidas por Escrivá (2012):

Inicialmente, se emplearán siempre formas líquidas. Si no existe disponibilidad, se deberá de valorar la existencia de alternativas más eficaces y en último lugar, considerar si la forma farmacéutica puede disgregarse o, en su defecto, triturarse.

Para la administración de fármacos a través de sondas, hay que tener en cuenta que algunas formas farmacéuticas podrán modificarse sin alterar sus propiedades mientras que otras no se pueden manipular (tabla 10).

Aunque es cierto que existen pocos estudios sobre incompatibilidad entre medicamentos y preparados de nutrición enteral, es recomendable, si el soporte nutricional se realiza de forma continua, detenerlo 15-30 minutos antes de dar el fármaco, y si es en forma de bolos, la medicación se administrará una hora antes o dos horas después. Además, antes y después de la administración de medicamentos se procederá a lavar la sonda con 50 ml de agua. Asimismo, cuando un paciente necesite varios fármacos, se administrarán por separado y lavando la sonda con 5-10 ml de agua entre cada uno de ellos para evitar posibles interacciones.

Los fármacos se administrarán siempre diluidos para evitar efectos secundarios prevenibles. Asimismo, si la sonda se encuentra en duodeno o yeyuno requiere mayor dilución que si se encuentra en el estómago, dado que se ha inhibido la función dilutoria de este. Por otra parte, se debe tener en cuenta la osmolaridad de los preparados, el máximo recomendado para el intestino es de 500-600mOsm/Kg, y en el estómago hasta 1000 mOsm/Kg; si la osmolaridad es superior conviene diluir para evitar diarreas.

Tabla 10: ¿Qué formas farmacéuticas pueden ser modificadas para su administración por SNG?

Fuente: Modificado de Escrivá (2012).

<b>Formas farmacéuticas que pueden ser modificadas para administración por SNG</b>	<b>Formas farmacéuticas que no pueden ser modificadas para administración por SNG</b>
<p>Comprimidos sencillos</p> <p>Cápsulas de gelatina dura</p> <p>Cápsulas de gelatina blanda (existe cierta controversia planteada en la bibliografía existente)</p>	<p>Formas farmacéuticas con cubierta entérica</p> <p>Comprimidos recubiertos</p> <p>Formas de liberación retardada</p> <p>Formas de absorción sublingual</p> <p>Comprimidos efervescentes</p>

En los casos en los que no pueda ser modificada la forma farmacéutica se deberá de buscar otras alternativas, valorando la posibilidad de preparar fórmulas magistrales o el empleo de formas parenterales compatibles con la vía oral, asegurando su compatibilidad y su equivalencia en biodisponibilidad, diluyendo siempre el preparado para evitar complicaciones derivadas de la elevada osmolaridad.

Respecto a los fármacos antineoplásicos orales, cada vez en mayor uso, se procurará evitar su trituración porque puede provocar la aerosolización de partículas, representando riesgos para el manipulador. A pesar de ello, si la trituración o apertura de las cápsulas es indispensable, se aconseja realizarlo con las medidas de prevención recomendadas para la manipulación de citostáticos (guantes, mascarilla, bata, trituración del fármaco dentro de una bolsa de plástico y administración inmediata a su dilución).

Por último, el uso de medicamentos, en particular los broncodilatadores, por vía inhalatoria es muy frecuente buscando la reversión inmediata de la obstrucción de las vías aéreas. Estos sistemas proporcionan grandes ventajas, como conseguir una alta concentración del fármaco en la vía aérea, reduciendo los efectos adversos sistémicos, el inicio de la acción es más rápido que por vía oral, algunos medicamentos solo se activan al administrarse en aerosol y la administración resulta indolora. Pero en cambio, la técnica para la correcta utilización de cada uno de estos dispositivos es compleja, y precisa de un buen conocimiento por parte de los profesionales sanitarios (Hospital Universitario Reina Sofía, 2010).

Según el ISMP-España, no es infrecuente la comisión de errores en el manejo de medicamentos por esta vía, la mayoría de ellos se producen por equivocación y la consiguiente administración por vía intravenosa, de medicamentos que debían haber sido administrados por vía inhalatoria, estando especialmente implicados el salbutamol y el bromuro de ipatropio (Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos, 2007; Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos, 2013). Es también común, la administración de adrenalina intravenosa destinada a ser administrada por vía inhalatoria. El ISMP recomienda para la prevención de estos errores estandarizar la preparación y administración, y separar la administración por vía inhalatoria de la del resto de vías, principalmente de la vía intravenosa (Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos, 2010).

#### 1.4.6.1. Rol del profesional de enfermería: Implicaciones, creencias y nivel de conocimientos

La preparación y administración de las distintas dosis a los pacientes supone hoy en día un gran volumen de trabajo para el personal de enfermería, llegando a ocupar hasta el 40% de su jornada laboral (Armitage & Knapman, 2003; Folkman & Rankin, 2010; Mowinski et al., 2011).

Dentro del proceso farmacoterapéutico el profesional de enfermería tienen una relevancia o implicación especial debido dos factores: por un lado, enfermería actúa esencialmente en el final del proceso de la terapia medicamentosa, lo que aumenta su responsabilidad en evidenciar e impedir fallos, pues la acción de administrar es la última oportunidad de interrumpir el sistema, evitando errores que por suerte sucedieron en las primeras fases de este proceso, tales como prescripción y/o transcripción (Machado et al., 2012). Y por otro lado, el personal de enfermería es quien más tiempo pasa con el paciente, jugando un papel primordial en la detección precoz de posibles efectos adversos o falta de respuesta durante el seguimiento.

Si nos centramos en las actitudes, creencias y conocimientos de los profesionales de enfermería, según Díaz & Seguí (2006), estos se muestran abiertos a hablar de errores de medicación, observando que un 64% de los profesionales entrevistados dijo haber cometido alguna vez un error de medicación, y sólo el 18,7% tiene un conocimiento completo y exacto de qué es un error de medicación. Además, ven la formación como un elemento clave tanto para el conocimiento de lo que es un error, como para todo el proceso de administración de la medicación.

Por todo lo descrito anteriormente, resulta evidente el nivel de implicación e importancia del personal de enfermería en la seguridad del proceso farmacoterapéutico, es por ello que, estos deben poseer las habilidades, competencias, formación y nivel de conocimientos suficientes como para prevenir errores de medicación y garantizar una administración correcta y segura. En este punto, son numerosos los artículos que reafirman la importancia de este factor humano en la comisión de errores (Cervantes et al., 2006; Daouphars et al., 2012; Ghi-Yin et al., 2009; Lu et al., 2013; Lurdemiler et al., 2010; Manias & Bullock, 2002; Morrow, 2006; Ndosí & Newell, 2008). Algunos de



estos autores, a través de distintos métodos, concluyen que el profesional de enfermería posee un nivel de conocimientos insuficiente o inadecuado en farmacología en el contexto de la práctica clínica, analizando sus percepciones mediante grupos focales (Manias & Bullock, 2002), cuestionarios pre y post intervención (Min-Chen et al., 2013) o con cuestionarios de respuesta múltiple (Simonsen et al., 2011).

A nivel nacional, el estudio de autoevaluación de la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el ámbito hospitalario, llevado a cabo por el ISMP-España en 2007, puso de manifiesto que el apartado de competencia y formación del personal obtuvo la puntuación más baja (Padilla et al., 2012).

Al mismo tiempo, diversos trabajos han tratado de establecer relaciones entre las características sociodemográficas y culturales de las/los enfermeras/os (edad, años de experiencia, nivel de educación, formación, etc.), el nivel de conocimientos y los errores de medicación, no encontrándose ninguna relación evidente que indique qué profesionales constituyen un mayor riesgo (Ignatavicius & Naumann, 1984; Mayo & Duncan, 2004).

Krahenbuhl et al. (2007) afirman que el nivel de conocimientos de farmacología de los proveedores de cuidados es independiente de los errores de medicación que se cometen. Ahora bien, el conocer el punto de partida, con respecto a los conocimientos de farmacología que poseen los profesionales, para poder desarrollar y aplicar estrategias de perfeccionamiento, resulta fundamental en la mejora continua de la calidad y seguridad clínica, un ejemplo de ello es el trabajo llevado a cabo por Padilla et al. (2012).

Los enfoques, que según la bibliografía parecen una buena herramienta para disminuir los errores en las UCIs, se centran en medidas preventivas basadas en la estandarización de los procesos, la adaptación a las limitaciones cognitivas de los seres humanos, la optimización de las condiciones de trabajo y el apoyo en las nuevas tecnologías, informatizando todo el proceso farmacoterapéutico y estableciendo una serie de alertas ante errores potenciales (Choo, Hutchinson & Bucknall, 2010; Treiber & Jones, 2010; Valentin, 2013).

Las revisiones sistemáticas de Keers, Williams, Cooke & Ashcroft (2013) y Manias, Williams & Liew (2012) muestran el elevado volumen de publicaciones anuales en torno al tema de los errores de medicación, destacando la baja producción en España, a diferencia de Inglaterra o EE.UU. Encontramos trabajos de investigación con diferentes duraciones y metodologías, matizando que en la mayoría el sujeto de estudio es el profesional de enfermería. Asimismo, el ámbito de estudio de algunos de ellos, son las unidades de cuidados críticos (Emami et al., 2012; George et al., 2010; Moreira & de Bortoli, 2011; Salazar et al., 2011; Summa et al., 2012).

En España, empiezan a aparecer trabajos que abordan los errores de medicación desde la óptica de la calidad asistencial e incluso con énfasis en el papel de enfermería, como el de Blanco (2011) o el de Salamano et al. (2013). En cualquier caso, se observa que siguen siendo escasos los estudios con enfoque en el personal de enfermería, las respuestas humanas derivadas de la terapia farmacológica, sus implicaciones y aportaciones, así como, el tratar de analizar en profundidad la amplia multicausalidad que envuelve al error de medicación, avanzando hacia las verdaderas causas raíz del problema, que nos permitan establecer estrategias de mejora que conduzcan hacia un uso racional y seguro de los medicamentos.

## **Capítulo 2-Pregunta de investigación, hipótesis y objetivos del estudio**

### **2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS**

Ante todo lo expuesto anteriormente, sabemos que existen múltiples riesgos que pueden propiciar la comisión de errores en el sistema de utilización de medicamentos en una unidad de cuidados críticos. Por supuesto que el/la enfermero/a puede cometer fallos en la fase de administración, y posiblemente, sean estos los más trascendentales dado que no existe ningún otro filtro que pueda evitar que alcancen al paciente. Pero no sólo debemos tener presentes estos errores, sino que también resulta importante considerar qué porcentaje de los mismos provienen de etapas anteriores (básicamente prescripción y transcripción en el ámbito de las UCIs) y en los que el/la enfermero/a es uno de los profesionales con capacidad y posibilidad para detectarlos y prevenirlos antes de que afecten al paciente.

Queda manifiestamente claro que los errores en farmacoterapia deben analizarse desde una perspectiva centrada en el sistema y no en las conductas de los profesionales implicados (Otero, 2007a). Sin embargo, tal y como reflejan los diversos estudios, clasificaciones y taxonomías, un número importante de causas de error quedan explícitamente relacionadas con factores humanos (Jones, 2009; Leape et al., 1995; Otero et al., 2003). La mayoría de autores restan importancia a estos aspectos e inciden sobre el sistema, incluso como elemento con capacidad de introducir las medidas oportunas para reducir los errores de carácter humano. Pero a pesar de ello, creemos que no podemos olvidar y debemos por tanto estudiar, cómo influye la condición humana en la comisión y prevención de errores de medicación.

Asimismo, diversos trabajos publicados indican que tanto el nivel de conocimientos, destrezas o habilidades sobre el empleo de fármacos, como conocer y escuchar las propias percepciones de los profesionales, resulta crucial para garantizar y mejorar la seguridad y calidad del sistema de utilización de medicamentos en el medio hospitalario (Cervantes et al., 2006; Ghi-Yin et al., 2009; Jones, 2009; Manias & Bullock, 2002; Min-Chen et al., 2013; Otero et al., 2003; Simonsen et al., 2011).

Dentro de esta problemática, el planteamiento de nuestra investigación se desarrolló en torno a dos grandes preguntas de investigación:

- ¿Se producen errores de medicación en el contexto de las unidades de cuidados críticos, servicios altamente especializados y con consecuencias potencialmente más graves para los pacientes por su situación crítica?
- En este sentido, y si la respuesta fuese positiva. ¿Influye el nivel de conocimientos de farmacología del profesional de enfermería en la causalidad de los errores de medicación más comunes en cuidados críticos?

A partir de estas dos cuestiones desarrolladas postulamos las siguientes hipótesis de trabajo:

1. En las unidades de cuidados críticos se producen errores de medicación.
2. El nivel de conocimientos de farmacología del profesional de enfermería guarda relación con los errores más comunes en cuidados críticos.

## **2.2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

Para tratar de proporcionar una respuesta minuciosa a las preguntas de investigación formuladas, fue necesario plantear tres objetivos generales que configuraron el eje fundamental del estudio:

1. Identificar los principales errores de medicación que se cometen en cuidados críticos a través de la revisión de los registros de prescripción, transcripción y administración.
2. Analizar la percepción de profesionales expertos acerca de las causas de errores de medicación.

3. Estudiar si el nivel de conocimientos de los enfermeros y enfermeras de la UCI sobre la utilización y administración de medicamentos, tiene relación con los errores de medicación más comunes en el uso de los fármacos de mayor empleo en cuidados críticos.

Los objetivos específicos fueron:

- Identificar los fármacos y formas farmacéuticas:
  - De mayor utilización.
  - Los que poseen una técnica de administración compleja.
  - Los de alto riesgo.
- Detectar y analizar las áreas de riesgo y oportunidades de error a partir de los registros de prescripción, transcripción y administración de medicamentos.
- Descubrir las causas de los principales errores de medicación.
- Determinar el perfil sociodemográfico y de formación en farmacología del colectivo enfermero de cuidados críticos.

## Capítulo 3-Material y métodos

### 3.1. DISEÑO

Dado que con la elaboración de la investigación pretendíamos obtener un conocimiento exhaustivo del fenómeno planteado, combinamos abordajes cuantitativos y cualitativos, realizando un estudio mixto o multimétodo. El análisis de conceptos bien definidos, consensuados y susceptibles de ser medidos mediante la recopilación de datos objetivos encaja de manera muy adecuada en un procedimiento de análisis cuantitativo, sin embargo, la determinación de aspectos poco definidos, o definidos de manera diferente por distintos grupos de investigadores, requiere de un abordaje cualitativo. Solo de este modo se pueden desentrañar los aspectos y diferentes enfoques que de manera subjetiva puedan estar influyendo en la génesis del constructo a investigar (Fernández, 2009). Así pues, como hemos dicho, optamos por una integración de métodos que nos ha permitido abordar el objeto de estudio desde un paradigma mucho más amplio y enriquecedor.

La propia formulación de los objetivos generales ya dibujaba el desarrollo de un estudio que conducía hacia tres claras fases, correspondientes a cada uno de los grandes objetivos planteados.

#### ❖ Primera fase del estudio

Para llevar a cabo un primer acercamiento que nos permitiera conocer la situación real en la que se encuentra una unidad de cuidados críticos, abordamos el fenómeno desde una perspectiva descriptiva, observacional, longitudinal y retrospectiva, realizando un análisis sistemático de las historias clínicas, concretamente de los registros de prescripción, transcripción y administración, en base a una serie de ítems:

- Edad y género.
- Fecha de ingreso y días de estancia.
- Diagnóstico principal y secundarios.
- Fármacos prescritos por las distintas vías de administración y las formas farmacéuticas correspondientes.

- Recomendaciones específicas detalladas sobre la administración en la prescripción.
- Horario de administración programado.
- Errores potenciales, causas y factores contribuyentes al error presentes en la prescripción, transcripción y registro de administración.
- Alergias registradas.
- Intervenciones de enfermería planificadas y registradas, relativas a la administración.

Cabe destacar, que el proceso de utilización de medicamentos en las UCIs es especialmente ágil y dinámico debido al carácter urgente de la unidad, pudiendo ser administrado un fármaco sin ser validado por el servicio de farmacia, incluso sin realizarse la correspondiente prescripción escrita. En el caso concreto de Reanimación General y Cuidados Críticos del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV), el/la médico/a realizaba la prescripción de los fármacos en la correspondiente hoja informatizada y estandarizada, sobre la que introducía las modificaciones pertinentes individualizándola a cada paciente.

A continuación, el/la enfermero/a realizaba la transcripción a la gráfica de enfermería, documento de trabajo en el que se programan los horarios de administración y se registra la medicación administrada, además de recoger otra información relativa a la evolución de las constantes vitales, balance hídrico, identificación del paciente, drenajes, etc. Habitualmente esta transcripción era llevada a cabo durante el turno de noche, realizando a lo largo del día, las respectivas correcciones en función de los cambios de medicación que introducía el/la médico/a. A partir de esta hoja de trabajo, el/la enfermero/a preparaba y administraba la medicación oportuna, a través de un sistema de dispensación de stock de los fármacos utilizados en cuidados críticos.

Realizar una revisión de la historia clínica, es uno de los distintos métodos que se pueden emplear para identificar los errores de medicación producidos, sus causas e incidencias. Este tipo de técnica posee ciertas ventajas e inconvenientes, descritas anteriormente (González, 2012). Sin embargo, en nuestro caso concreto lo consideramos un buen método para obtener una descripción acerca del tipo fármacos,

formas farmacéuticas y vías de administración más utilizadas, los medicamentos de alto riesgo empleados y conocer los errores cometidos en la prescripción y/o transcripción. De esta manera, podíamos aproximarnos a las distintas causas implicadas y relaciones entre variables. A su vez, resultó fundamental para proseguir con las siguientes fases del estudio, y analizar si existía relación entre el nivel de conocimientos sobre farmacología que poseían los/las enfermeros/as de la unidad, y los errores de medicación más comunes en el uso de los fármacos más empleados en cuidados críticos.

Metodologías semejantes, acudiendo a revisar las historias clínicas, se han empleado en importantes estudios sujetos a planes de calidad y seguridad en farmacoterapia como el Estudio Nacional de Efectos Adversos Ligado a la Hospitalización (Aranaz, 2006) a nivel nacional, y el Estudio de la Prevalencia de Efectos Adversos en la Asistencia Hospitalaria de la Comunidad Valenciana (Agencia Valenciana de Salud, 2005), a nivel autonómico.

Las oportunidades de error, causas, factores contribuyentes y áreas de riesgo que detectamos y analizamos en los registros de prescripción, transcripción y administración, fueron aquellas relativas a:

- Intervalo / horario de administración.
- Dosis omitidas.
- Dosis no registradas / fallos en el registro de medicación.
- Abreviaturas.
- Prescripciones y/o transcripciones incompletas o ilegibles.
- Vías de administración.
- Cálculo de dosis / concentración / errores de dosificación.
- Velocidad de infusión.
- Diluyente empleado.
- Manipulación de la forma farmacéutica.
- Interacciones físico-químicas.
- Interacciones potenciales medicamentosas.



- Incumplimiento de recomendaciones específicas de administración que posee el principio activo, la forma farmacéutica o las indicadas en la prescripción.

#### ❖ Segunda fase del estudio

Para analizar en profundidad la relación del aspecto o condición humana como causa de error de medicación, resultaba imprescindible conocer las propias percepciones o experiencias de los profesionales implicados. Al mismo tiempo, constituía una excelente forma de acercarnos a los determinantes que podían influir en la producción de errores, utilizándolos como resultados del propio estudio, y ayudándonos a completar fases cuantitativas en la comprensión de ciertos porqués. Por otro lado, nos sirvió de guía para el desarrollo de la siguiente fase de la investigación, adaptándola a las inquietudes y preocupaciones de los profesionales que podían no estar identificadas en la literatura especializada.

Por ello, en la segunda fase del estudio empleamos una metodología cualitativa fenomenológica, mediante la constitución de un grupo de discusión integrado por profesionales con dilatada experiencia tanto en el ámbito asistencial como en el docente e investigador. Posteriormente describiremos las características del grupo y el trabajo desarrollado con el mismo.

#### ❖ Tercera fase del estudio

Finalmente, en la última fase del estudio planteamos un abordaje del fenómeno descriptivo y transversal, encaminado a conocer y describir el nivel de conocimientos en farmacología clínica que poseen las/los enfermeras/os, acerca de la utilización y administración de los fármacos más empleados en el servicio de reanimación y cuidados críticos, los de alto riesgo y los que poseen una técnica de administración compleja, así como de aquellos en los que se produjeron un mayor número de errores, mediante un cuestionario *ad hoc*.

Cabe señalar, que una de las dificultades con la que nos encontramos, fue la falta en la bibliografía existente de cuestionarios validados específicos para el objetivo que perseguíamos.

Por consiguiente, fue necesario elaborar un cuestionario propio a partir de las percepciones de los profesionales consultados (grupo de discusión), además de plantear una primera fase del estudio, que nos permitiera recoger información específica acerca de los medicamentos más utilizados y en los que más errores se cometen (revisión de las historias clínicas), siendo imprescindible contar con el asesoramiento de expertos en farmacología y metodología investigativa a lo largo de todo el proceso de diseño y creación del cuestionario que pasamos al colectivo enfermero finalmente.

### **3.2. ÁMBITO DEL ESTUDIO**

La investigación fue llevada a cabo en el Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, el cual atendía a una población de 364.255 habitantes, además de ser un hospital de referencia en especialidades prestando servicio a la población de otros departamentos de salud, teniendo en 2013 un total de 21.489 ingresos.

Concretamente, el estudio se desarrolló en la Unidad de Reanimación General y Cuidados Críticos, en la que se aplicaban cuidados especializados a pacientes hospitalizados procedentes de especialidades médicas, quirúrgicas y quirófanos, todos ellos en situación crítica. La unidad disponía de 13 camas, de las cuales 4 eran boxes aislados, del total de 535 camas que poseía el centro, además de 22 quirófanos programados y 3 quirófanos urgentes.

En la unidad trabajaban un total de 30 enfermeras y enfermeros, formando equipos de 5 en los que siempre eran los mismos profesionales en cada turno, que comprendía de 8 de la mañana a 10 de la noche, y al día siguiente de 10 de la noche a 8 de la mañana, configurando dos módulos de 14 y 10 horas respectivamente, seguidos de la correspondiente libranza de 3, 4 o 7 días. La distribución de trabajo se realizaba a través de un rotatorio de asignación de camas, independientemente de la situación y necesidad de cuidados de los pacientes. Alcanzando, cuando la unidad permanecía llena, ratios de

1:3 o 1:2 según rotatorio. Cabe destacar el matiz de que el/la enfermero/a que tenía asignados únicamente dos pacientes estos permanecían aislados (aislamiento de contacto y/o aéreo).

### **3.3. POBLACIÓN A ESTUDIO**

La población diana del trabajo de investigación definido, quedó constituida por el conjunto de individuos que presentaban una exposición o mantenían una relación con el problema o fenómeno estudiado. En particular, centramos nuestra atención hacia el análisis de los errores cometidos durante los procesos de prescripción y transcripción de medicamentos. Los individuos especialmente expuestos e implicados a estos riesgos fueron los propios usuarios o pacientes hospitalizados que recibieron el tratamiento, junto con el colectivo enfermero, el cual ostentaba responsabilidades en torno a la calidad, seguridad y prevención de errores en ciertas etapas del proceso farmacoterapéutico.

En consecuencia, nos encontramos con dos poblaciones a estudio. Por un lado, los pacientes hospitalizados en la Unidad de Reanimación General y Cuidados Críticos del CHGUV, y por otro lado, las/los enfermeras/os que trabajaban en dicha unidad, siempre y cuando se cumplieran los respectivos criterios de inclusión señalados a continuación:

- En el caso de los pacientes, haber estado ingresado en la unidad de reanimación general y cuidados críticos en el período de tiempo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre de 2013, y durante más de 24 horas, permitiéndonos de esta forma observar de manera objetiva la programación y/o conciliación de la medicación prescrita, su transcripción a la gráfica de enfermería y sus intervalos de dosificación.
- En el caso de las/los enfermeras/os, que su puesto de trabajo habitual fuese la unidad de reanimación general y cuidados críticos y querer participar de manera voluntaria en la investigación.

### **3.4. MUESTREO Y CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL**

Acorde con el diseño propuesto, se definieron tres muestras:

En la primera fase del estudio, revisión de historias clínicas, se seleccionó una muestra aleatoria a partir del total de ingresos producidos en el año 2013. El cálculo de su tamaño se realizó en base a un nivel de confianza del 95%, una proporción maximizada esperada del 50% (dado que en la bibliografía examinada no existen datos que nos pudieran orientar sobre las proporciones esperadas), un efecto de diseño 1 (muestreo aleatorio simple) y una precisión del 10%, obteniendo un total de 87 episodios de ingreso.

En la segunda fase del estudio, se realizó un muestreo de conveniencia seleccionando dos profesionales con amplia experiencia asistencial en el ámbito de los cuidados críticos, y dos expertos en docencia e investigación en farmacología humana aplicada a enfermería, para constituir el grupo de discusión.

Finalmente, el cuestionario sobre el nivel de conocimientos se pasó a todas las/los enfermeras/os que trabajaban habitualmente en el servicio de reanimación general y cuidados críticos, constituyendo un total de 30 profesionales.

### **3.5. RECOGIDA DE DATOS**

#### **3.5.1. Revisión de historias clínicas**

Durante la primera fase del estudio, las fuentes de información fueron las historias clínicas y la guía farmacoterapéutica del hospital. La recogida de datos se llevó a cabo durante los meses de noviembre del año 2014 a enero del 2015, mediante una revisión del registro de medicación prescrita y de las gráficas de enfermería correspondiente a las primeras 72 horas de ingreso de cada episodio asistencial estudiado, siempre y cuando la estancia del paciente nos lo permitiera, superando en cualquier caso un mínimo de 24 horas de ingreso (criterio de inclusión). Para facilitar su recogida se elaboró previamente un documento Excel (Anexo 1).

La consideración de error (tipo), causa y/o factor contribuyente al error se realizó en base a la adaptación española de la taxonomía publicada por el *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, llevada a cabo por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo (2000), bajo la coordinación del ISMP-España (Otero et al., 2003); la cual proporciona un lenguaje estandarizado y una clasificación estructurada para el análisis y registro de los errores de medicación ampliamente referenciada en la bibliografía (véase tabla 2, 4 y 7). A su vez, el análisis de los errores de medicación fue desarrollado siguiendo la metodología propuesta en el *Adverse Drugs Events Prevention Study*, que consiste en preguntarse varias veces "¿por qué?", para llegar hasta las causas y factores contribuyentes del error (Otero, 2004).

Las fuentes de información en las que nos apoyamos para poder discernir acerca de la comisión de errores relativa a los diluyentes, concentración, vía de administración, velocidad de infusión, manipulación de la forma farmacéutica, interacciones físico-químicas e incumplimiento de recomendaciones específicas que pudieran contener ciertos fármacos fueron: las fichas técnicas de los medicamentos (AEMPS, 2015a) y la guía de uso adecuado de medicamentos en ancianos institucionalizados del Servicio Andaluz de Salud (Fernández, Suárez, Vela & Ballesta, 2006), empleados anteriormente en estudios semejantes (Escrivá, 2012).

Para determinar la existencia y el nivel de gravedad de las interacciones potenciales medicamentosas, se empleó la base de datos: *Multi-Drug Interaction Checker* ® de Medscape (2016), la cual obtuvo en el estudio de Rodríguez et al. (2009), acerca de la calidad estructural de las bases de datos de interacciones, una valoración del 89,2% respecto a la máxima puntuación, siendo la base de datos gratuita y online de mayor calidad.

### **3.5.2. Grupo de discusión**

En la segunda fase de la investigación, se trabajó a partir de la información obtenida en la conversación mantenida el día 5 de marzo de 2015 con el grupo de discusión configurado. Esta conversación, con una duración de 1 hora y 28 minutos, fue grabada y posteriormente transcrita para poder llevar a cabo el correspondiente análisis de contenidos.

En la transcripción fue incluida tanto la información verbal, como la no verbal y contextual. Incorporando todas las palabras, sonidos y elementos paralingüísticos que también debían ser analizados, llevando a cabo una transcripción literal de lo que los sujetos dijeron. Del mismo modo, resultaba necesario indicar en qué momentos se producían pausas, silencios, risas, etc. (Salamano, 2013).

Esta primera transcripción de la información fue revisada sucesivas veces con la finalidad de encontrar palabras o porciones de texto que indujeran a una primera clasificación y organización de los datos.

Llegados a este punto, avanzamos hacia una codificación cualitativa que constituye el proceso por el que se define de qué tratan los datos y deviene el primer paso para elaborar interpretaciones analíticas (Merelles, 2016).

Tomando en cuenta a Charmaz (2006), Strauss y Corbin (1990) y a Valles (1999) (citado en Merelles, 2016) codificar requiere organizar las unidades de información y tratar de dar una denominación común a un conjunto de datos que comparten una misma idea, es decir, nombrar segmentos de datos mediante una etiqueta o descriptor que simultáneamente categorice, resuma y contabilice cada pieza de datos. Muchos de los códigos suelen enunciarse de forma breve, al tiempo que evocan la formación de categorías sobre lo que se dice y lo que se revela.

Codificar supone leer y releer los datos para descubrir relaciones, y en tal sentido codificar es ya comenzar a interpretar. La comparación constante de conceptos-indicadores entre ellos, permite la generación de un código conceptual con el que comparar los conceptos emergentes. En esta vorágine de comparaciones el investigador está obligado a enfrentar situaciones, diferencias y grados de consistencia de significado, en búsqueda de una regularidad generadora de una categoría codificada, con propiedades o características. De este modo, el código se va reconfigurando para lograr ajuste, mientras otras propiedades se continúan generando hasta que los códigos se saturan (Merelles, 2016).

En este proceso, el lenguaje juega un papel crucial. No hay investigador que sea neutral pues el lenguaje confiere forma y significado a las realidades observadas. El uso

específico del lenguaje refleja puntos de vista y valores. Los códigos surgen a partir del lenguaje, los significados y perspectivas a través de los cuales los participantes y el investigador han aprendido cuanto conocen sobre el mundo empírico. De este modo, los códigos reflejarán lo que se percibe como significativo en los datos y describirán lo que se piensa que está ocurriendo (Merelles, 2016).

Siguiendo estas directrices, el texto se fue codificando desde un primer momento, a medida que íbamos transcribiéndolo. En consecuencia, conforme progresábamos íbamos extrayendo porciones de texto y planteándonos preguntas como: "*¿qué significa este texto?*", "*¿a qué se refiere?*", y al identificar otro fragmento del texto, lo analizábamos y comparábamos en términos de similitudes y diferencias, preguntándonos: "*¿qué significado tiene cada uno?*", "*¿me dicen lo mismo o no?*", "*¿qué tienen en común?*", con la finalidad de inducir categorías y comprobar si eran la misma o diferían, dando lugar a nuevas categorías. Obviamente, fueron necesarias sucesivas revisiones generando múltiples actualizaciones de las etiquetas asignadas, conformando la laboriosidad del análisis cualitativo (Salamano, 2013).

Resultó de gran ayuda, etiquetar las distintas categorías asignándoles un código identificativo compuesto por las primeras iniciales de cada palabra en mayúsculas. El listado de las categorías definitivas y su respectiva codificación puede consultarse en el anexo 2.

Al mismo tiempo, cada vez que aparecía referida en el texto alguna de ellas se añadía al código correspondiente, un superíndice que incluía el segmento del texto (número de párrafo), una referencia a la identificación del profesional que realizaba dicha verbalización (preservando su anonimato mediante acrónimos) y la función que desempeñaba, separado por guiones. Este proceso de codificación lo ejemplificamos en la figura 16.

NC<sup>3</sup>-G-A, D&I

Código categoría	
Número de párrafo	
Miembro grupo de discusión	
Función que desempeña	A-Asistencial D&I-Docente e investigadora

Figura 16: Prototipo de una etiqueta codificada, con leyenda de los correspondientes acrónimos.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.3. Cuestionario nivel de conocimientos

En la última fase del estudio, la fuente de datos fueron los profesionales de enfermería que trabajaban en la unidad, obteniendo los mismos a través del diseño de un cuestionario con preguntas cerradas de respuestas múltiples (P), de las que tuvieron que elegir una única opción (Anexo 3).

La matriz de decisión sobre la que se diseñó el cuestionario piloto fue: la información obtenida en la primera fase del estudio (fármacos, formas farmacéuticas y vías de administración más utilizadas, medicamentos de alto riesgo empleados en la unidad, oportunidades de error detectadas e interacciones potenciales); la bibliografía existente, en la que observamos que se han realizado estudios que se aproximan a nuestra temática, empleando en algunos de ellos cuestionarios validados (Breeding et al., 2013; García, Gastelurrutia, Baena, Fisac & Martínez, 2009; Ghi-Yin et al., 2009; Machado et al., 2012; Min-Chen et al., 2013; Morrow, 2006; Ndosi & Newell, 2008; Tang et al., 2007; Vidal et al., 2004); y la opinión y revisión por profesionales de referencia.



El diseño del cuestionario se realizó en torno a cinco partes diferenciadas (anexo 3):

- Parte 1-Datos sociodemográficos, laborales y de formación.
- Parte 2- Acceso a la información, guías farmacoterapéuticas, protocolos y recomendaciones de uso correcto, seguro y eficaz.
- Parte 3- Notificación de errores de medicación.
- Parte 4- Consideración del error.
- Parte 5- Nivel de conocimientos en farmacología.

Fueron necesarias sucesivas revisiones en las que analizamos la conveniencia de las distintas cuestiones, respuestas, redacción, comprensión, diseño y presentación. De esta forma, fuimos perfilando el esbozo inicial, siendo necesaria una reducción y fusión de algunos ítems tratando de ajustarlo a un tiempo de respuesta comprendido entre 15 y 20 minutos.

El apartado 5 del cuestionario (nivel de conocimientos en farmacología) se ajustó a los datos obtenidos en la presente investigación, teniendo en cuenta los resultados de las fases previas del estudio, como se detalla anteriormente. De esta forma, planteamos un total de 13 cuestiones, todas ellas referidas a los medicamentos más empleados. Cuyo contenido, así como la motivación y justificación de inclusión, se detalla a continuación:

- Encontramos una cuestión referida a la administración del antibiótico más utilizado, junto con la identificación del grupo al que pertenece (penicilina) para poder prevenir una reacción anafiláctica (**P-18**).
- Una cuestión sobre posología del principio activo más empleado (**P-20**).
- Una cuestión sobre uno de los errores que más se cometían: la trituración del comprimido gastroresistente AAS para administrarlo por SNG (**P-21**).

- Dos cuestiones referidas a la tercera vía de administración más empleada (subcutánea), centradas en los dos medicamentos más utilizados por dicha vía (**P-22** y **P-23**).
- Una cuestión acerca de la segunda vía de administración más utilizada, la vía inhalatoria, en la que se cometían numerosos errores y que poseía una técnica compleja de administración (**P-24**).
- Una cuestión sobre interacciones (problema potencial relacionado con la medicación muy común) (**P-25**).
- Una cuestión acerca del mecanismo de acción (diana farmacológica) del quinto principio activo más utilizado (**P-27**).
- Y cinco preguntas sobre medicamentos de alto riesgo, de las cuales:
  - Una dirigida hacia uno de los errores más cometidos, exceso de dosis, concentración o velocidad de infusión con el cloruro potásico (**P-19**).
  - En una se pedía la identificación de qué fármacos estaban clasificados como medicamentos de alto riesgo (**P-26**).
  - Dos acerca de la utilización y administración de los dos medicamentos de alto riesgo más empleados (propofol y remifentanilo) (**P-28** y **P-30**).
  - Y una última sobre la dilución de la noradrenalina, el error más frecuente detectado con los medicamentos de alto riesgo estudiados (**P-29**).

Asimismo, fue llevado a cabo un pilotaje previo del cuestionario para comprobar el tiempo empleado en responderlo, si existía alguna pregunta de difícil comprensión, mal redactada o puntos de confusión. El cuestionario definitivo se paso durante los meses de septiembre a noviembre del año 2015.

### 3.6. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Durante la primera etapa de la investigación, se practicaron dos análisis sucesivos sobre los datos obtenidos de la revisión de las historias clínicas. El primero de ellos, de carácter más general y enfocado a describir los errores de medicación presentes en los registros de prescripción y transcripción. Y un segundo, más minucioso, dirigido y focalizado hacia aspectos, tipos de error y grupos de medicamentos concretos, que según la bibliografía existente (Agalu et al., 2012; Gómez et al., 2010; Nájera et al., 2007; Otero, 2007a; Romero et al., 2013), configuran potenciales áreas de riesgo en la práctica clínica, con la finalidad de reafirmar o declinar dicha potencialidad de error descrita alrededor del empleo y administración de medicamentos de alto riesgo, antibioterapia y fármacos administración por SNG.

Para el tratamiento estadístico de los datos tabulados en base a estos dos análisis descritos, nos apoyamos en el programa informático SPSS 17.0 para Windows ®. Presentamos y resumimos las distintas variables empleando estadística descriptiva (media, desviación estándar, frecuencia absoluta y relativa). Estos datos se complementaron con: gráficos de barras, sectores, líneas, box plots y/o diagramas de dispersión.

Los datos obtenidos en la primera fase del estudio no seguían una distribución normal, lo que motivó el empleo de pruebas estadísticas no paramétricas. Se determinó la posible existencia de correlaciones lineales entre los distintos factores o variables a través del coeficiente de correlación lineal de Spearman. Para establecer posibles diferencias entre variables cuantitativas y cualitativas se recurrió a la prueba ANOVA de una vía de Kruskal-Wallis para variables de tres o más grupos independientes, y la U de Mann-Whitney, para dos grupos. Las posibles relaciones entre variables cuantitativas se determinaron mediante la prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; mientras que la independencia de las variables cualitativas se midió con la prueba Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ).

La actividad analítica de los datos cualitativos correspondientes a la segunda fase del estudio, se caracterizó por lo que Valles (1999, 2002) (citado en Merelles, 2016) califica de «omnipresencia del análisis», refiriéndose a que dicha actividad analítica se produce en todos los momentos de la investigación.

En ese sentido, el análisis de los datos ya se tuvo en mente durante la formulación del problema y mientras se tomaban decisiones relativas al diseño de la investigación. Por ejemplo, en el muestreo, la selección de casos, el contexto y el plazo para la observación, el trabajo documental, etc., el investigador no ha podido evitar la proyección del análisis basada en su formación y en estudios previos en los que hubiera participado o que conociera.

Luego, la fase denominada como trabajo de campo no se limitó únicamente a la recogida de material que posteriormente se analizaría. También se produjo actividad analítica durante la conversación mantenida con el grupo de discusión, intentando descubrir determinantes que pudieran influir en la comisión de errores a partir del análisis e interpretación de las verbalizaciones ofrecidas por los participantes, o al tratar de dirigir la conversación hacia aspectos que resultaban interesantes para el investigador. Al igual que, en las intervenciones basadas en tácticas de recapitulación de la información, donde se practicó un análisis más o menos intuitivo y se estableció una marcada diferencia entre lo que considerábamos elementos protectores y elementos de riesgo en la comisión de errores. También hubo actividad analítica en el momento de la codificación y en la asignación de las etiquetas a las porciones de texto.

No obstante, la actividad que habitualmente se asocia como equivalente al análisis de los datos es la que, dentro del proceso de investigación, se produjo al abordar el material acumulado. En este caso, la transcripción de la conversación, la codificación y recodificación de los segmentos de texto, así como su ordenación y reagrupamiento. Esta ha sido, sin duda, la fase crucial en la que tuvo lugar el mayor despliegue (analítico) y repliegue (sintético) de la actividad interpretativa (Merelles, 2016; Salamano, 2013).

Respecto a la presentación de estos resultados, la información extraída se identificó y agrupó en distintas categorías, entre las que nos encontramos con categorías principales y subcategorías integradas dentro de estas. A su vez, se determinó la frecuencia de las veces que aparecían referidas en el texto transcrito cada una de ellas, presentándolas finalmente en un mapa conceptual que dirimía las relaciones establecidas entre las mismas.

Con respecto a los datos extraídos a partir de los cuestionarios (tercera fase del estudio), se efectuó un primer análisis descriptivo para cuantificar la frecuencia y porcentaje de la distribución de las respuestas, complementándolo con gráficos de barras, sectores o de líneas. A continuación, empleamos el alfa de Cronbach para medir la fiabilidad del instrumento de medida (parte 5 del cuestionario).

En la inferencia estadística, debido al tamaño reducido de la muestra y a que los datos no seguían una distribución normal, se emplearon pruebas no paramétricas. Para poder establecer posibles diferencias significativas, entre las categorías definidas por las variables cualitativas (opciones de respuesta del cuestionario) con respecto a los valores cuantitativos obtenidos (puntuación obtenida en las cuestiones del apartado 5, en las que se dio un valor de 1 a los aciertos y un valor de 0 a los fallos), se recurrió a la prueba ANOVA de una vía de Kruskal-Wallis para variables de tres o más grupos independientes, y la U de Mann-Whitney, para dos grupos. Por último, la independencia de las variables categóricas se contrastó con la prueba Chi-Cuadrado.

Finalmente se compararon y discutieron los distintos datos obtenidos identificando los riesgos o determinantes multifactoriales presentes y las áreas de mejora.

### **3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES**

Para la realización del presente estudio de investigación fue necesario presentar y registrar un protocolo del mismo en la Fundación de Investigación del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia. Emitiendo el correspondiente dictamen favorable por parte del Comité Ético de Investigación Clínica del CHGUV.

En consecuencia, nos aseguramos que el proyecto de investigación cumplía con todos los requisitos éticos y legales pertinentes. Es una práctica habitual recurrir a las historias clínicas para realizar estudios cuya finalidad sea evaluar o mejorar la práctica asistencial, al igual que el estudio presentado, siendo legítima la revisión de las historias clínicas sin contar con el consentimiento informado de cada uno de los pacientes. Por otro lado, en el caso de los profesionales que conformaron el grupo de discusión y a los que pasamos los cuestionarios, fueron debidamente informados y manifestaron

explícitamente su conformidad para participar de manera libre y voluntaria en la investigación.

En el trabajo realizado se protegió y garantizó en todo momento el carácter anónimo de los datos recogidos, eliminando cualquier referencia a la identidad del paciente o profesional al que pertenecen. Además, estos datos (datos historias clínicas, cuestionarios y entrevistas grabadas) quedaron debidamente custodiados por el investigador principal y destruidos una vez terminada la investigación, conforme queda dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

El investigador principal se comprometió y declaró mediante firma de los documentos oportunos, a la realización del estudio en las condiciones de respeto a los derechos fundamentales de la persona y los postulados éticos que afectan a la investigación biomédica con seres humanos, siguiendo los contenidos de la Declaración de Helsinki y las Buenas Prácticas Clínicas de la Unión Europea, así como, para estudios post-autorización el contenido de la Orden SAS/3470/2009 de 16 de Diciembre por la que se publican las directrices sobre estudios post-autorización de tipo observacional para medicamentos de uso humano, y así mismo conforme al Decreto 73/2009 de 5 de Junio del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se regula la gestión de ensayos clínicos y estudios post-autorización observacionales con medicamentos y productos sanitarios. Finalmente se declaró el interés puramente científico del mismo, no sujeto a presiones o beneficios económicos o de otra índole.

A su vez, obtuvimos la clasificación por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, con fecha 23 de febrero de 2015, del proyecto de investigación con código JUA-FAR-2015-01, como un "Estudio de Posautorización de Seguimiento Prospectivo" (abreviado como EPA-SP).

## Capítulo 4-Resultados

### **4.1. RESULTADOS PRIMERA FASE DEL ESTUDIO**

La primera fase del estudio pretendía describir la situación actual y de partida de una unidad de cuidados críticos, para poder empezar a establecer posibles relaciones entre variables que nos aproximasen a un modelo explicativo. Por tanto, los resultados recogidos en esta etapa iban dirigidos a alcanzar el primer objetivo general formulado: identificar los principales errores de medicación que se cometen en cuidados críticos a través de la revisión de los registros de prescripción, transcripción y administración.

#### **4.1.1. Descripción demográfica de la muestra**

Fueron revisados un total de 87 episodios de ingreso producidos en Reanimación General y Cuidados Críticos del CHGUV durante el año 2013. Sobre la muestra inicial no hubo ningún caso perdido ( $N = 87$ ). De ellos, un 51,7% [con una frecuencia ( $f_i$ ) de 45] fueron hombres y un 48,3% ( $f_i = 42$ ) mujeres. La edad media de los pacientes fue de 57,7 años con una desviación típica de 16,13 y una moda de 75 años.

El rango de edad se estableció entre 26 y 86 años, el grupo de edad que incluía a una mayor población fue el comprendido entre 46 y 65 años, con una frecuencia de 32 casos, seguido del grupo de 66 a 85 años (figura 17).

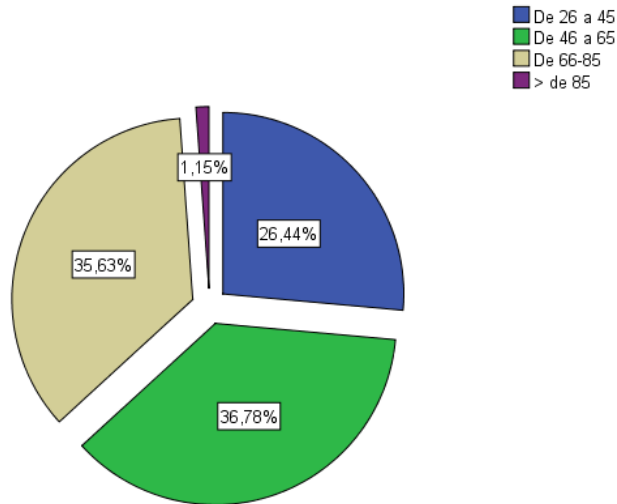


Figura 17: Distribución por grupos de edad.

La media de días que permanecieron ingresados los pacientes en la unidad de reanimación y cuidados críticos fue de  $5,97 \pm 7,41$ . La moda se registró en 2 días, suponiendo una frecuencia de 36 casos y un porcentaje del 41,4 %. El mínimo de días que permanecieron ingresados fue de 1 ( $f_i = 9$ ) y el máximo de 32 ( $f_i = 1$ ). La figura 18 representa gráficamente la distribución de los días de ingreso y sus correspondientes porcentajes.

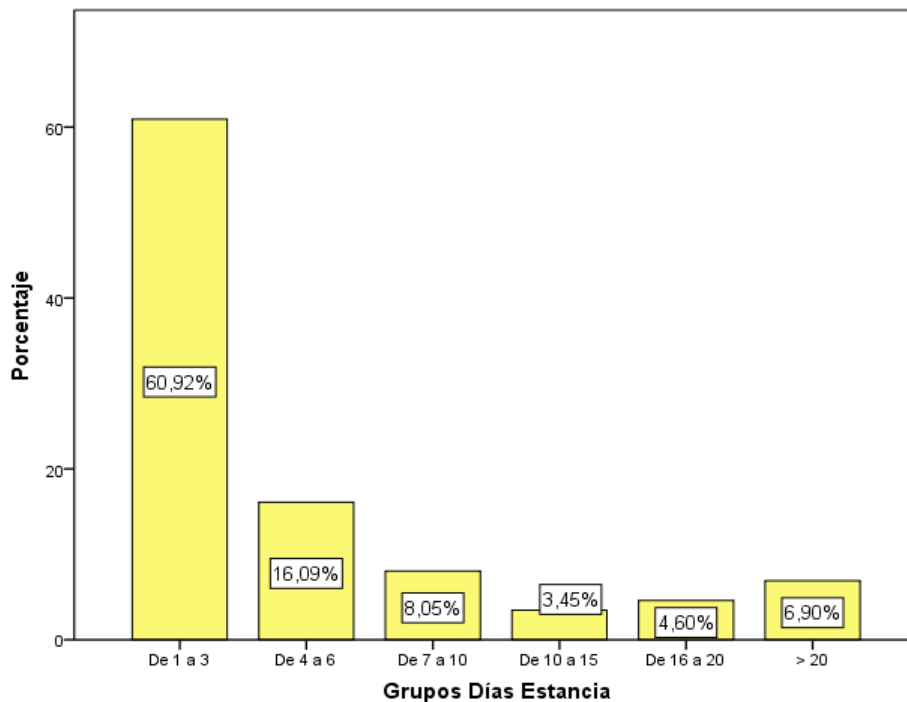


Figura 18: Porcentajes grupos de días de ingreso.



El motivo más frecuente por el que los pacientes ingresaron en la unidad fue para el seguimiento y recuperación durante un posoperatorio inmediato de complejas cirugías mayores o complicaciones derivadas de las mismas. Siendo remitidos un 23% ( $f_i = 20$ ) de los pacientes con problemas neuro-quirúrgicos, seguido de post operaciones o complicaciones derivadas de una cirugía general o digestiva, con una frecuencia de 16 y un porcentaje del 18,4%.

La tabla 11, recoge las diferentes especialidades, su frecuencia y porcentajes, dentro de las cuales se engloban los distintos diagnósticos principales o motivo de ingreso en reanimación y cuidados críticos.

Tabla 11: Especialidades médico-quirúrgicas.

<b>Especialidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Neurocirugía	20	23
Cirugía General / Digestiva	16	18,5
Neumología	12	13,9
Digestivo	7	8
Cardiología	6	6,9
Cirugía Torácica	6	6,9
Traumatología	4	4,6
Ginecología	4	4,6
Cirugía Vascular	4	4,6
Neurología	2	2,3
Nefrología	1	1,1
Otorrinolaringología	1	1,1
Endocrinología	1	1,1
Urología	1	1,1
Cirugía Maxilofacial	1	1,1
Alergología	1	1,1
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

A su vez, la mayoría (63,22%) de los motivos de ingreso o diagnósticos principales quedaban englobados dentro de una especialidad quirúrgica, permaneciendo ingresados los pacientes en la unidad a consecuencia de haber sido intervenidos de una cirugía mayor, mientras que el 36,78 % restante había padecido algún problema de naturaleza crítica médica (figura 19).

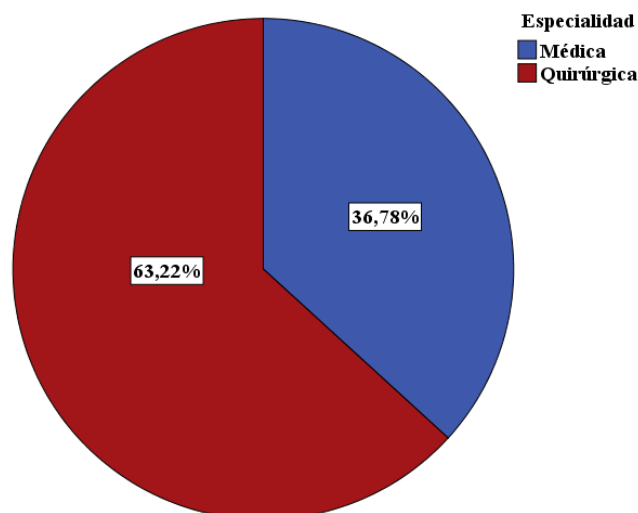


Figura 19: Distribución de la clasificación de las especialidades.

Asimismo, un 67,8 % de los pacientes ( $f_i = 59$ ), poseía al menos un diagnóstico secundario aparte del diagnóstico principal que motivaba su estancia en la unidad, frente a un 32,2 % ( $f_i = 28$ ) que no padecía ningún problema primario o inicial.

#### **4.1.2. Principios activos, vías de administración y formas farmacéuticas utilizadas**

El objetivo general expuesto anteriormente, se descomponía en sucesivos objetivos específicos que definían los distintos pasos seguidos para su consecución. De este modo, nos planteamos en un primer momento identificar los fármacos y formas farmacéuticas de mayor utilización, los que poseen una técnica de administración compleja y los de alto riesgo.

##### **4.1.2.1. Principios activos**

En los 87 episodios de ingreso revisados, con un mínimo de 24 horas y un máximo de 72 horas estudiadas por cada paciente, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2013, se registraron en la gráfica de enfermería (registro de administración) un total de 2634 fármacos.

De ellos, se prescribieron un total de 152 principios activos diferentes. La relación de los distintos principios activos, así como la frecuencia con la que fueron empleados, puede consultarse en el anexo 4.

Cabe destacar, que fueron pautados una media de 14,51 fármacos por paciente. Registrándose un mínimo de 6 medicamentos prescritos a dos pacientes y un máximo 29 medicamentos ( $f_i = 1$ ).

Tras realizar la clasificación, de los principios activos administrados por grupos anatómico-terapéutico-químicos (ATC), propuesta y aceptada por la AEMPS, observamos que el grupo más empleado fue el de la sangre y órganos formadores de sangre con una frecuencia de 677 y un porcentaje de 25,7%; seguido de los medicamentos pertenecientes al sistema nervioso 19,9%, tracto alimentario y metabolismo 18%, sistema cardiovascular 12%, antiinfecciosos de uso sistémico 11%, sistema respiratorio 9%, preparados hormonales sistémicos 3%, sistema musculoesquelético 0,15%, agentes antineoplásicos e inmunomoduladores 0,11% y sistema genitourinario y hormonas sexuales 0,04% (figura 20).

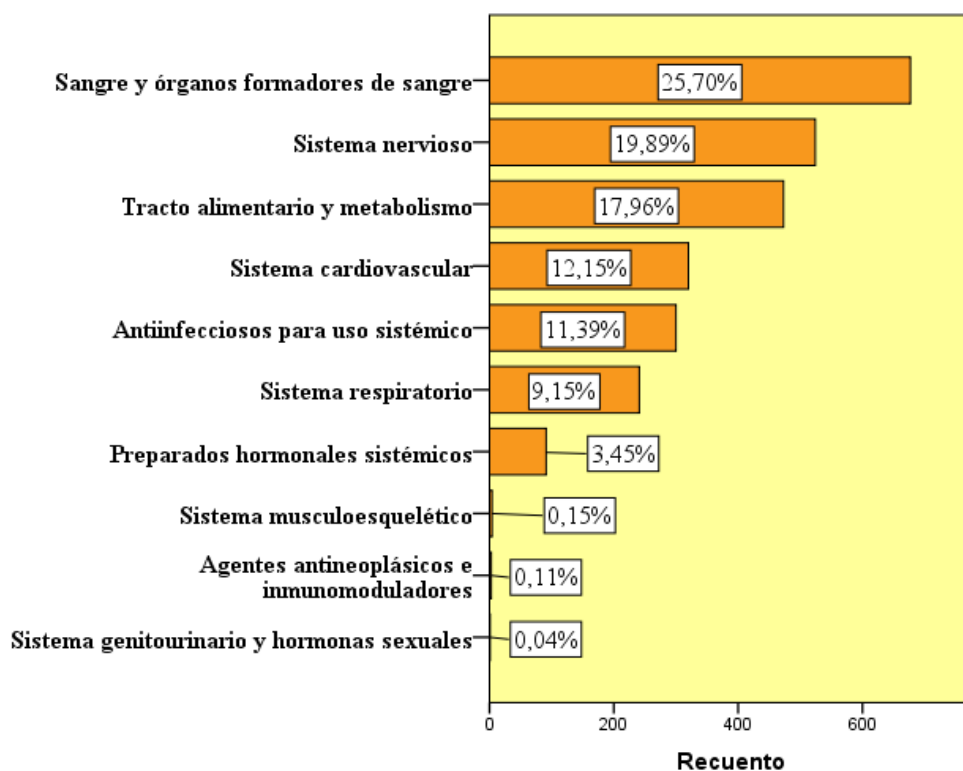


Figura 20: Distribución de los principios activos empleados clasificados por grupos anatómico-terapéuticos-químicos (ATC).

#### 4.1.2.2. Medicamentos de alto riesgo

En cualquier trabajo que se centre en la seguridad del proceso farmacoterapéutico, resulta imprescindible identificar y tener en consideración los denominados medicamentos de alto riesgo, es decir, aquellos que poseen un elevado peligro de causar daños graves o incluso mortales cuando se produce un error en el curso de su utilización. En nuestro estudio, el 23,5% ( $f_i = 620$ ) de los fármacos empleados quedaron clasificados, según el ISMP, como medicamentos de alto riesgo (figura 21).

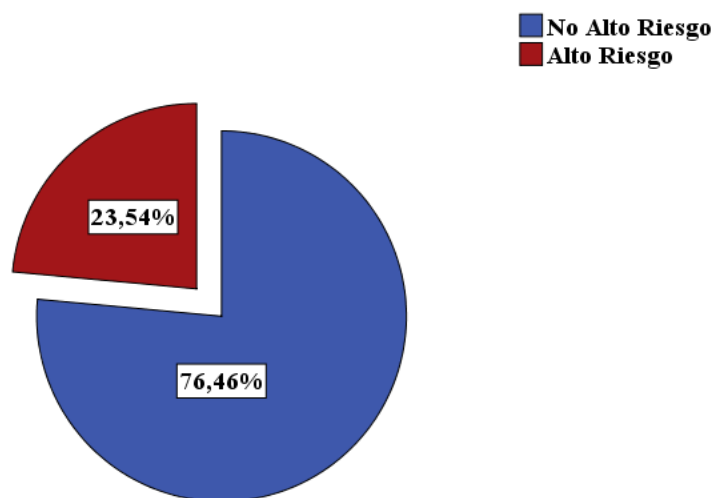


Figura 21: Distribución de los medicamentos empleados según su riesgo.

En la tabla 12 se detallan los distintos principios activos de alto riesgo, así como la frecuencia y porcentaje en el que fueron empleados.

Tabla 12: Principios activos de alto riesgo, frecuencia y porcentaje.

Principios Activos	f <sub>i</sub>	Porcentaje (%)	Principios Activos	f <sub>i</sub>	Porcentaje (%)
AAS	23	0,9	Fentanilo	7	0,3
Abciximab	1	0,04	Glucosa 33%	5	0,2
Acenocumarol	1	0,04	Heparina Sódica	3	0,1
Adrenalina	4	0,2	Insulina	31	1,2
Alteplasa	1	0,04	Labetalol	4	0,2
Amiodarona	12	0,5	Levobupivacaina	15	0,6
Atropina	2	0,1	Meperidina	2	0,1
Bemiparina	109	4,1	Midazolam	3	0,1
Cloruro Potásico	59	2,2	Noradrenalina	47	1,8
Cisatracurio	4	0,2	Nutrición Parenteral	78	3
Cloruro Mórfico	53	2	Oxicodona	16	0,6
Clopidogrel	9	0,3	Oxitocina	2	0,1
Codeína	3	0,1	Prasugrel	2	0,1
Dexmedetomidina	1	0,04	Propofol	80	3
Digoxina	5	0,2	Remifentanilo	13	0,5
Dobutamina	15	0,6	Ropivacaina	5	0,2
Dopamina	1	0,04	Sulfato de Magnesio	7	0,3
Efedrina	1	0,04	Tramadol	12	0,5
Fenilefrina	4	0,2	Urapidil	3	0,1

#### 4.1.2.3. Vías de administración

Por otro lado, también era relevante conocer cuáles eran las diferentes vías utilizadas para administrar los distintos medicamentos, observando que la más común fue la intravenosa, un 76,9% ( $f_i = 2026$ ) de los medicamentos se administraron por esta vía, seguida por la vía inhalatoria (8,96%), subcutánea (4,82%), a través de SNG (4,25%) y por vía oral (3,42%). La distribución completa de los porcentajes de uso de las distintas vías de administración puede visualizarse de manera gráfica en la figura 22.

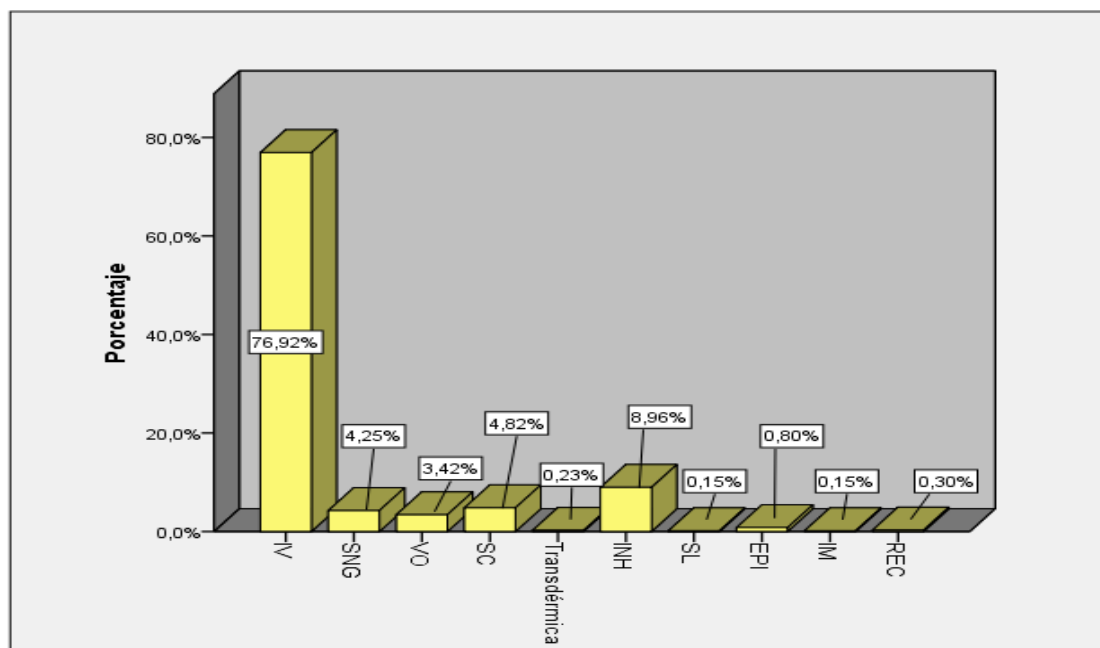


Figura 22: Distribución y porcentajes de las distintas vías de administración empleadas.

#### 4.1.2.4. Formas farmacéuticas

En cuanto a las formas farmacéuticas empleadas, estas siguieron cierta armonía en base a las vías por las que se administraron los distintos medicamentos. En consecuencia, se desprende que las más utilizadas son la ampolla, el vial y la solución inyectable para perfusión, con un porcentaje acumulado de 85,5%. La tabla 13 recoge las distintas formas farmacéuticas y su porcentaje, al mismo tiempo, se representa su distribución en orden descendente en el gráfico de barras 23.

Tabla 13: Formas farmacéuticas empleadas y su porcentaje.

Forma Farmacéutica	Porcentaje (%)
Ampolla	38,6
Vial	24,3
Solución inyectable para perfusión	22,9
Solución inyectable (jeringa precargada)	4,1
Comprimidos	3,6
Comprimidos recubiertos con película	3,5
Solución oral	1,5
Comprimido gastroresistente	0,9
Comprimidos / Cápsulas liberación prolongada	0,2
Granulado efervescente	0,1
Gotas orales	0,1
Cápsulas	0,1
Cápsulas gastroresistentes	0,1
Crema	0,1
Total	100

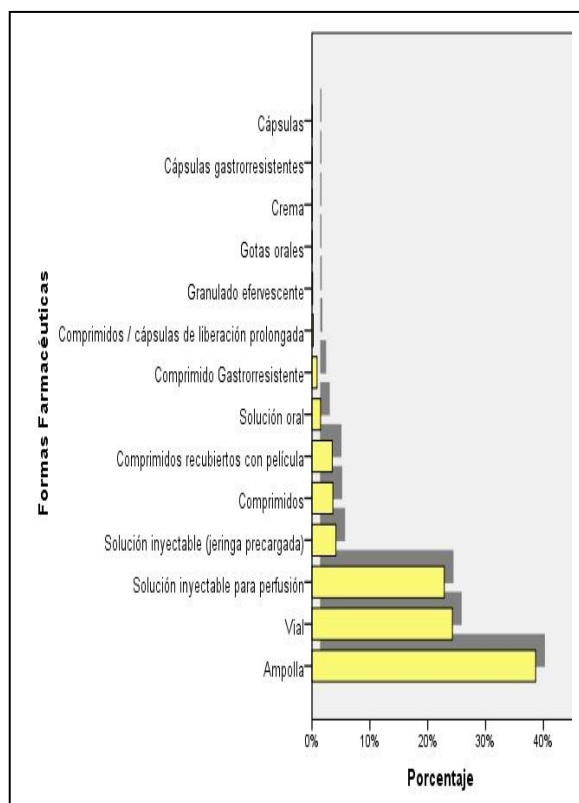


Figura 23: Distribución porcentaje de uso de las distintas formas farmacéuticas empleadas.

Por último, para ofrecer una visión global y homogénea de ciertos aspectos analizados anteriormente, creímos conveniente recoger la relación de los principios activos más utilizados, así como su vía de administración, clasificación ATC y su inclusión o no como medicamentos de alto riesgo (tabla 14).

Al examinar la frecuencia y porcentaje de uso de todos los principios activos, observamos que se abría una brecha considerable por debajo del 1%, pasando de frecuencias de empleo superiores a los 50 casos a frecuencias entorno a los 10 casos, superando este porcentaje más de la mitad del total de fármacos analizados. Por todo ello, decidimos establecer el corte de inclusión de los principios activos más utilizados en aquellos que tenían un porcentaje de prescripción superior al 1%, con respecto al computo total de medicamentos empleados ( $f_i=2634$ ).

Tabla 14: Principios activos y soporte nutricional más utilizados, vía de administración, clasificación ATC y consideración de alto riesgo.

Principio Activo	f <sub>i</sub>	Porcentaje* (%)	Vía Administración	ATC**	Alto Riesgo
Paracetamol	172	6,5	Intravenosa	N	No
Pantoprazol	164	6,2	Intravenosa	A	No
Suero Fisiológico	155	5,9	Intravenosa	B	No
Metoclopramida	135	5,1	Intravenosa	A	No
Furosemida	133	5,0	Intravenosa	C	No
Bemiparina	109	4,1	Subcutánea	B	Si
Propofol	80	3,0	Intravenosa	N	Si
Nutrición Parenteral	78	3,0	Intravenosa	B	Si
Bromuro de Ipratropio	76	2,9	Inhalatoria	R	No
Salbutamol	75	2,8	Inhalatoria	R	No
Mesna	73	2,8	Inhalatoria	R	No
Amoxicilina / Clavulánico	67	2,5	Intravenosa	J	No
Metamizol	63	2,4	Intravenosa	N	No
Cloruro Potásico	59	2,2	Intravenosa	B	Si
Cloruro Mórfico	53	2,0	Intravenosa	N	Si
Ringer Lactato	49	1,9	Intravenosa	B	No
Noradrenalina	47	1,8	Intravenosa	C	Si
Cefazolina	43	1,6	Intravenosa	J	No
Ondansetrón	35	1,3	Intravenosa	A	No
Meropenem	32	1,2	Intravenosa	J	No
Insulina	31	1,2	Subcutánea/ intravenosa	A	Si
Dexketoprofeno	30	1,1	Intravenosa	N	No
Piperacilina / Tazobactam	30	1,1	Intravenosa	J	No
Dexametasona	29	1,1	Intravenosa	H	No
Levetiracetam	28	1,1	Intravenosa	N	No
Ranitidina	27	1,0	Intravenosa	A	No

\*Porcentaje calculado respecto al total de fármacos administrados (2634).

\*\*Clasificación de los medicamentos por grupos anatómico-terapéutico-químicos (ATC): A-tracto alimentario y metabolismo, B-sangre y órganos formadores de sangre, C-sistema cardiovascular, H-preparados hormonales sistémicos, J-antiinfecciosos de uso sistémico, N-sistema nervioso, R-sistema respiratorio.



### **4.1.3. Análisis de los errores potenciales de medicación**

El siguiente objetivo específico perseguido era detectar y analizar las áreas de riesgo y oportunidades de error a partir de los registros de prescripción, transcripción y administración de medicamentos. Los resultados que dan respuesta a dicho objetivo son los que presentamos a continuación. El propio estudio de los mismos y la búsqueda de relaciones entre variables nos condujo hacia otro objetivo específico, permitiéndonos empezar a descubrir las causas de los principales errores de medicación.

Previamente, cabe destacar que, a nivel general, dado que la detección de errores se realizó a partir de una revisión de historias clínicas y no observamos la comisión del error, no podemos garantizar que dicho fallo llegara al paciente, pudiendo haberse prevenido con anterioridad. Por tanto, debe atribuirse la condición de error potencial. En cualquier caso, a nivel específico y dentro de cada fase del proceso farmacoterapéutico estudiada, sí que resulta lícito la atribución de error. Es decir, un fallo detectado en la fase de prescripción es un error, ahora bien, al no conocer la trascendencia del mismo, de forma general, se le proporcionó un trato de error potencial. Asimismo, fue necesario analizar el registro de administración de medicamentos, para seguir toda la secuencia y comprobar si los errores de prescripción llegaban a la transcripción, si en esta etapa se prevenían, atravesaban este filtro sin ser detectados, o por el contrario, se generaban nuevos errores durante este proceso.

#### **4.1.3.1. Registro de reacciones adversas medicamentosas que posee el paciente**

Del total de historias clínicas revisadas (N = 87), la gran mayoría (97,7%) poseía un correcto registro de reacciones adversas medicamentosas, observando que un 19,5% de los pacientes padecían al menos una alergia a medicamentos. Sin embargo, detectamos dos casos (2,3%) en los que no se registró la posible existencia de RAMs, considerándose un elemento que sobre añade riesgo al proceso farmacoterapéutico, al no haberse valorado y registrado correctamente en estos dos pacientes si existía algún medicamento cuya administración pudiera afectar a su compromiso vital (figura 24).

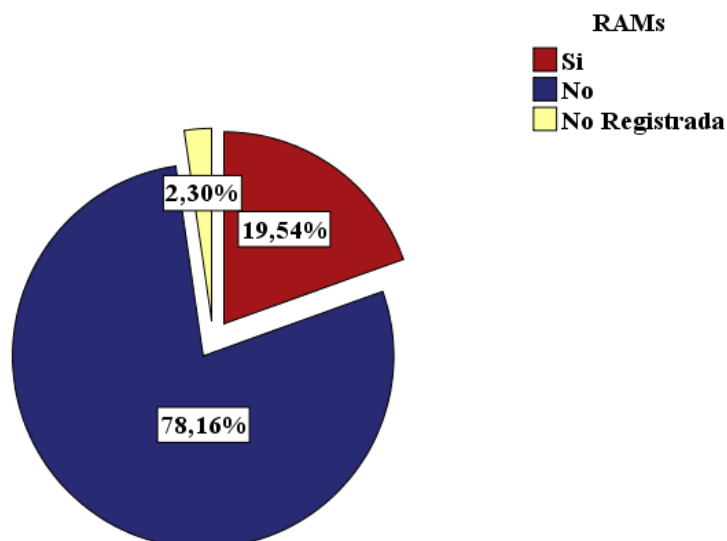


Figura 24: Distribución del registro de RAMs.

#### 4.1.3.2. Errores, oportunidades de error e índice global de error de medicación (IGEM)

En los 87 episodios de ingreso revisados, identificamos que se registraron un cómputo de 2634 medicamentos administrados. En total se cometieron 316 errores de medicación, lo que implica una media de 0,6 errores por día de estancia y 3,63 errores por paciente.

De forma concreta, dado que no podíamos garantizar que estos errores llegaran al paciente, pudiendo haberse interceptado previamente, hablamos de errores potenciales. Para determinar su magnitud, así como permitir su comparación, calculamos el índice global de error de medicación (IGEM): resultante de dividir los errores potenciales cometidos entre las oportunidades de error, en el que se considera oportunidad de error el total de medicamentos utilizados multiplicados por las variables analizadas en cada caso. El resultado se multiplica por cien para expresarlo en porcentaje.

La tabla 15, expresa la frecuencia de errores, oportunidades de error e índice de error de medicación (IEM) para cada una de las áreas de riesgo analizadas. Cabe destacar, como se detalla más adelante, que esta tabla recoge la frecuencia de error detectada en dos análisis distintos realizados. Un primer análisis general de la prescripción y

transcripción de todos los medicamentos empleados, y un segundo específico o detallado, encaminado a buscar errores concretos en grupos de fármacos de riesgo más susceptibles de error según la bibliografía existente, seleccionando: la transcripción de la antibioterapia, en la que se evaluaba el intervalo posológico fijado (Agalu et al., 2012; Romero et al., 2013), la prescripción y transcripción de los medicamentos administrados por SNG (Gómez et al., 2010) y de los medicamentos de alto riesgo (Nájera et al., 2007; Otero, 2007b).

Tabla 15: Errores cometidos, oportunidades de error e índice de error de medicación por cada área analizada.

<b>Área/ Grupo de Fármacos Analizados</b>	<b>Errores Cometidos</b>	<b>Oportunidades de Error</b>	<b>IEM</b>
<b>Prescripción / Transcripción</b>	174	13170	1,32%
<b>Antibioterapia</b>	44	540	8,15%
<b>Fármacos Alto Riesgo</b>	73	2480	2,94%
<b>Fármacos Administrados por SNG</b>	25	224	11,16%
<b>Global</b>	316	16414	1,93%

Asimismo, la figura 25 representa el porcentaje del índice global de error de medicación detectado en Reanimación General y Cuidados Críticos del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, y la distribución de los índices de error de los distintos puntos analizados.

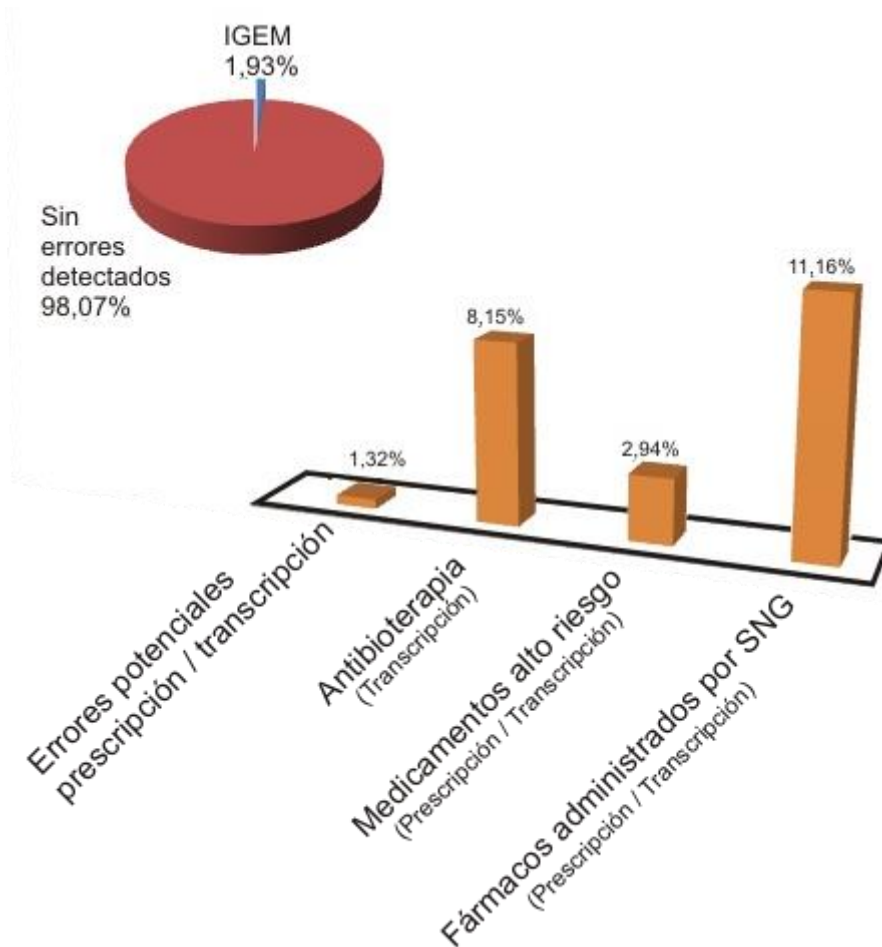


Figura 25: Porcentaje y distribución del índice global e índices de error de medicación de los distintos grupos estudiados en reanimación general y cuidados críticos.

A continuación, describimos en mayor profundidad cada una de las áreas o grupos de fármacos que fueron estudiados, discerniendo mediante la metodología propuesta en el *Adverse Drugs Events Prevention Study* (Otero, 2004) y la adaptación española de la taxonomía del *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (Otero et al., 2003), los distintos tipos de error, causas y factores contribuyentes, así como los principales principios activos implicados.

#### 4.1.3.3. Errores detectados en los registros (prescripción / transcripción)

##### 4.1.3.3.1. Tipos de error identificados.

Tras un primer análisis de los datos obtenidos, observamos que a lo largo de la prescripción y transcripción se cometieron un total de 174 errores, de los cuales 123

durante la prescripción (71%) y 51 en la transcripción (29%). Lo que implicaba al 6,6% de los medicamentos utilizados.

La figura 26 representa gráficamente el porcentaje de errores que fueron cometidos en cada etapa.

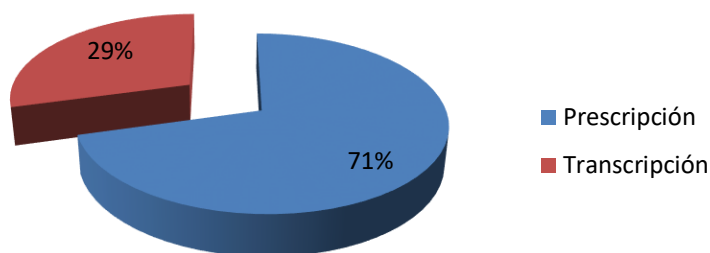


Figura 26: Distribución porcentaje de errores cometidos en la prescripción y transcripción.

En el proceso de prescripción, únicamente identificamos un tipo de error: la omisión de medicamento o falta de prescripción escrita. Siendo este el más frecuente con respecto al total de errores detectados en los registros. En cambio, durante la transcripción se cometen diversos errores, de entre los cuales destaca la omisión de algún medicamento durante la misma.

La tabla 16 recoge los distintos tipos de errores, la frecuencia, porcentaje y la fase del proceso en la que se produjeron.

Tabla 16: Tipos de errores identificados en la prescripción y transcripción.

Tipos de errores	Prescripción		Transcripción	
	f <sub>i</sub> *	Porcentaje*(%)	f <sub>i</sub> *	Porcentaje*(%)
Omisión de medicamento / Falta prescripción escrita	123	4,7	0	0
Omisión dosis transcripción	0	0	28	1,1
Dosis incorrecta	0	0	11	0,4
Frecuencia administración errónea	0	0	7	0,3
Velocidad infusión errónea	0	0	5	0,2
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>4,7</b>	<b>51</b>	<b>2</b>

\*Frecuencia y porcentaje de los medicamentos utilizados en los que se cometió error.

Desde el punto de vista farmacológico, cobra interés conocer los principios activos con los que se cometieron un mayor número de errores (aquellos con un porcentaje >2%) durante la prescripción y transcripción (tabla 17).

En esta ocasión, al analizar los resultados obtenidos se observó cierta disimilitud en términos de frecuencia y porcentaje de error a partir de valores inferiores al 2%, justificando de esta manera que fijáramos dicho porcentaje como punto de inflexión para determinar cuáles fueron los principios activos más proclives a la comisión de error.

Tabla 17: Principios activos y soporte nutricional con mayor frecuencia de error.

Principio Activo	Errores Prescripción / Transcripción		Principio Activo	Errores Prescripción / Transcripción	
	f <sub>i</sub>	%		f <sub>i</sub>	%
Furosemida	9	5,2	Suero Fisiológico	5	2,9
Metamizol	7	4,0	Lorazepam	5	2,9
Cloruro Potásico	6	3,4	Acetilcisteína	4	2,3
Noradrenalina	6	3,4	Ropivacaina	4	2,3
Ondansetrón	5	2,9	Glucosa 33%	4	2,3
Albumina	5	2,9	Gluconato Cálcico	4	2,3
Bicarbonato	5	2,9	Nutrición Parenteral	4	2,3
Dexketoprofeno	5	2,9	Vitamina K	4	2,3
Insulina	5	2,9			

#### 4.1.3.3.2. Causas de error identificadas.

En segundo lugar, basándonos en la metodología empleada en el *Adverse Drugs Events Prevention Study* para el análisis de errores de medicación (Otero, 2004), debíamos estudiar, conocer y cuantificar la existencia de posibles causas que hubieran favorecido la aparición de errores en los respectivos registros analizados.

Así pues, se detectaron un total de 752 causas que podían inducir a error, en el 28,5% de los medicamentos administrados, de las cuales 513 (68%) estuvieron presentes durante la prescripción y 239 (32%) en la transcripción (figura 27).

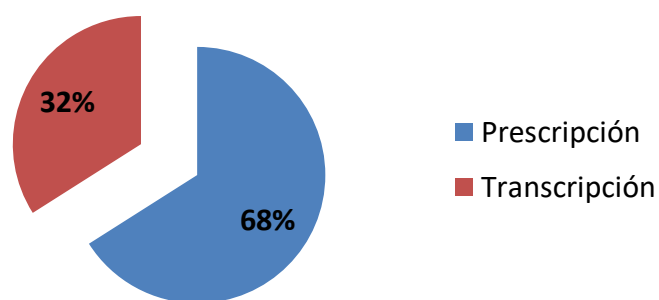


Figura 27: Distribución del porcentaje de las causas que inducen a error detectadas en la prescripción y transcripción.

La tabla 18 muestra las diferentes causas de error identificadas en la prescripción y transcripción.

Tabla 18: Causas que inducen a error detectadas en la prescripción y transcripción.

Causas de error	Prescripción		Transcripción	
	f <sub>i</sub> <sup>*</sup>	Porcentaje <sup>*</sup> (%)	f <sub>i</sub> <sup>*</sup>	Porcentaje <sup>*</sup> (%)
No se especifica dosis	328	12,5	165	6,3
No se especifica horario	5	0,2	35	1,3
No se especifica dosis ni horario	14	0,5	19	0,7
Abreviatura	166	6,3	17	0,6
No se especifica vía administración	0	0	3	0,1
<b>Total</b>	<b>513</b>	<b>19,5</b>	<b>239</b>	<b>9</b>

\*Frecuencia y porcentaje de los medicamentos utilizados en los que se identificó la causa que induce al error.

Los principios activos con los que más causas de error se detectaron al analizar su prescripción y transcripción se recogen en la tabla 19.

Tabla 19: Principios activos sobre los que se detectó un mayor número de causas de error.

<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje*</b>
Salbutamol	124	20,5
Bromuro de Ipratropio	123	20,4
Mesna	121	20,0
Metoclopramida	94	15,6
Furosemida	32	5,3
Metamizol	18	3,0
Dexketoprofeno	17	2,8
Pantoprazol	16	2,6
Vitamina K	16	2,6
Ondansetrón	14	2,3
Lorazepam	13	2,2

\* Se incluyen aquellos principios activos con los que identificamos más de 15 (2%) causas que inducen a error.

Asimismo, creímos necesario representar gráficamente la comparativa entre prescripción y transcripción, para ayudar a visualizar qué tipo y cuánta de malas prácticas, que inducen al error, se atribuye a cada una de las fases definidas anteriormente (figura 28).



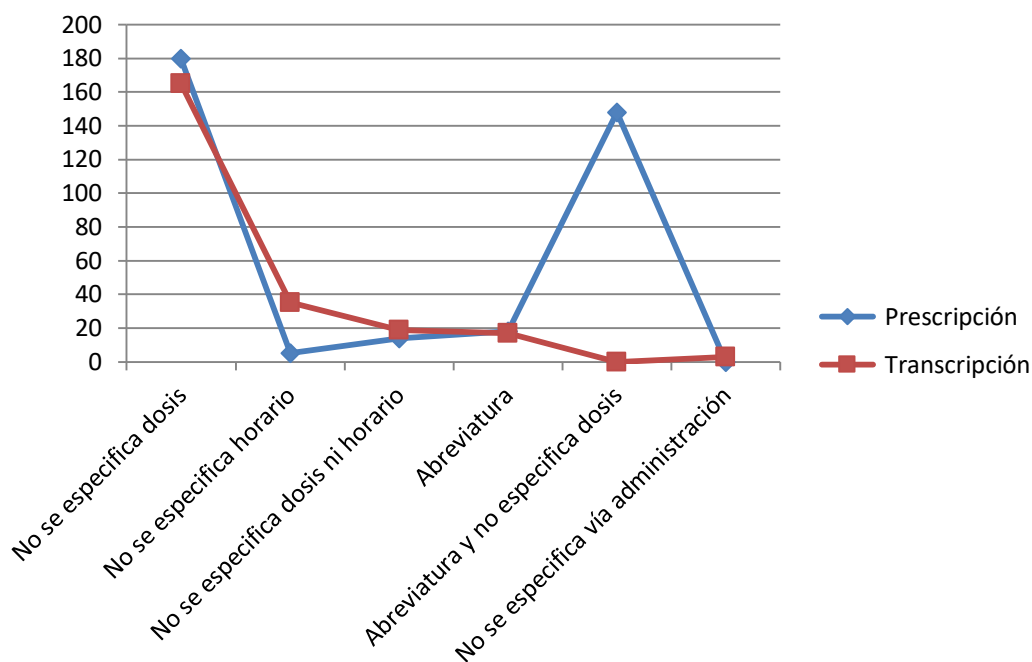


Figura 28: Comparación de los distintos tipos de malas prácticas detectadas en la prescripción y transcripción.

#### 4.1.3.4. Errores con antibióticos, medicamentos de alto riesgo y fármacos administrados por sonda nasogástrica

Después de realizar un primer análisis general de la prescripción y transcripción del conjunto de medicamentos, en el cual fueron identificados los distintos errores potenciales y causas que inducen a error descritos anteriormente, llevamos a cabo un segundo análisis en mayor profundidad de aquellos grupos de fármacos o técnicas de administración, que según la bibliografía existente presentan una mayor susceptibilidad de error y repercusión sobre la seguridad del paciente y eficacia de los mismos: antibioterapia, medicamentos de alto riesgo y fármacos administrados por sonda nasogástrica (Gómez et al., 2010; López et al., 2007; Otero, 2007).

Con respecto a los antibióticos, se pautaron un total de 270, lo que suponía un 10,3% de los medicamentos utilizados. De estos, se emplearon únicamente 23 principios activos diferentes, de los cuales, solo en 12 se produjeron errores. Se identificaron un total de 44 errores, es decir, en un 16,3 % de las pautas realizadas, lo que implicaba a un 1,9% con respecto al total de principios activos registrados ( $f_i=2634$ ).

En este segundo análisis, en referencia a los antimicrobianos, se estudió únicamente si se cumplía el horario establecido, considerando error cualquier desviación observada del horario de administración en +/- 1 hora en el registro de medicación.

En la tabla 20, se muestra la frecuencia de prescripción de los diferentes antibióticos con los que se identificó un intervalo posológico incorrecto, así como la frecuencia y porcentaje de errores en cada uno de ellos.

Tabla 20: Antibióticos con los que se produjeron errores: frecuencias y porcentajes.

<b>Antibiótico</b>	<b>Tiempo Dependiente</b>	<b>f<sub>i</sub> Prescripción</b>	<b>f<sub>i</sub> Errores</b>	<b>Porcentaje Errores*</b>
<b>Piperacilina / Tazobactam</b>	SI	30	2	<b>6,7</b>
<b>Levofloxacino</b>	NO	21	5	<b>23,8</b>
<b>Amoxicilina-Clavulánico</b>	SI	67	7	<b>10,4</b>
<b>Cefazolina</b>	SI	43	9	<b>20,9</b>
<b>Vancomicina</b>	NO	13	3	<b>23,1</b>
<b>Meropenem</b>	SI	32	6	<b>18,8</b>
<b>Ceftriaxona</b>	SI	9	2	<b>22,2</b>
<b>Cefotaxima</b>	SI	4	2	<b>50</b>
<b>Doxiciclina</b>	NO	1	1	<b>100</b>
<b>Linezolid</b>	NO	7	5	<b>71,4</b>
<b>Daptomicina</b>	NO	2	1	<b>50</b>
<b>Eritromicina</b>	SI	4	1	<b>25</b>

\*Porcentaje de prescripciones de cada antibiótico en las que se observó una desviación en el horario de administración.

Como refleja la tabla 20, un total de 29 errores (65,9%) relacionados con desviaciones del horario de administración se produjeron con antibióticos tiempo dependientes.

Al mismo tiempo, se evidenció en el registro de administración que con algunos antiinfecciosos había una frecuencia de administración errónea para tratar de ajustarla a

un horario preestablecido, junto con la administración de otros medicamentos, mientras que en otros casos simplemente se observaba una desviación del horario no justificada (figura 29).

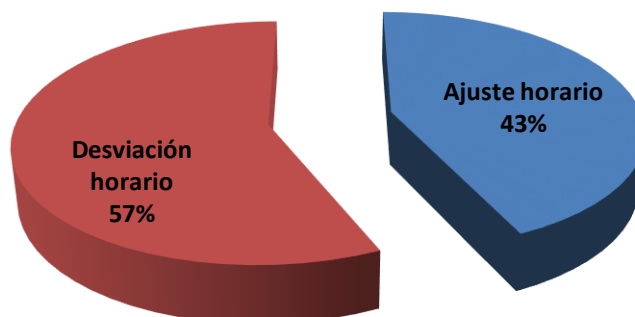


Figura 29: Distribución del tipo de error de horario de administración de los antibióticos.

De esta manera, era posible diferenciar claramente entre dos tipos de error: frecuencia de administración errónea, cuando se producía un ajuste del horario de administración (43% de los casos), y hora de administración incorrecta, cuando había una desviación injustificada en la administración de una dosis de antibiótico (57% de los casos).

Por otro lado, con respecto a los medicamentos de alto riesgo, se emplearon un total de 620 (23,5%). En ellos se produjeron 73 errores, tanto en la prescripción como en la transcripción, lo que implicaba al 11,8% de los fármacos de alto riesgo utilizados y al 2,8% respecto al total de medicamentos administrados. A su vez, detectamos un total de 16 causas que podían conducir a error en su prescripción y transcripción. La tabla 21 recoge los fármacos y las frecuencias de los distintos tipos de errores y causas estudiadas.

Tabla 21: Medicamentos de alto riesgo, tipos de errores y causas de error con sus frecuencias respectivas.

<b>Principio Activo</b>	<b>Tipo de Error / Frecuencia</b>			<b>Causa Error / Frecuencia</b>
	Error dilución/diluyente	Exceso concentración	Exceso velocidad infusión	No se especifica diluyente/dilución
<b>Noradrenalina</b>	35			8
<b>Cloruro Potásico</b>		24	7	
<b>Oxitocina</b>	1			
<b>Amiodarona</b>	2			5
<b>Atropina</b>				1
<b>Fenilefrina</b>	4			
<b>Adrenalina</b>				2
<b>Sub-total</b>	42	24	7	16
<b>Total</b>	<b>73</b>			<b>16</b>

Por último, nos encontramos con los errores que sucedieron al manipular las formas farmacéuticas de administración oral para poder ser administradas por sonda nasogástrica. Por esta vía se administraron un total de 112 medicamentos, cometiéndose 25 errores, lo que representa un porcentaje del 22,3% en relación al total de fármacos administrados mediante esta técnica y un 0,9% en relación al total de los medicamentos empleados.

En todos los principios activos en los que se identificó comisión de error, se prescribió su administración por SNG, quedando también reflejado en el registro de administración de enfermería tras realizar la correspondiente transcripción, a pesar de que no se recomendaba modificar (triturar) su forma farmacéutica, a excepción de la carbamacepina, en la que el error se produjo por no parar la nutrición enteral 1 hora antes y después de su administración.

A continuación, se muestra la distribución de los fármacos, indicando en qué porcentaje se cometieron errores (figura 30).

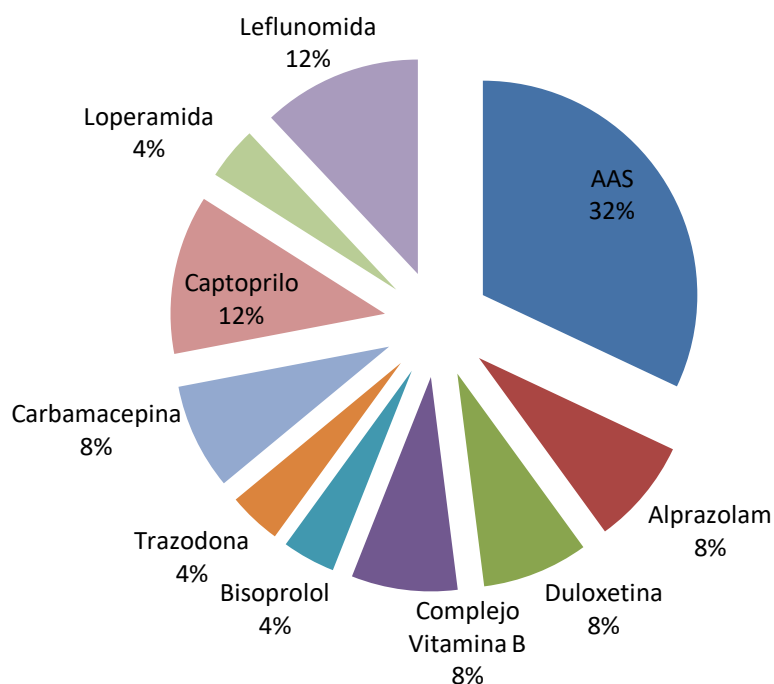


Figura 30: Distribución de principios activos con los que se cometieron errores en la manipulación de su forma farmacéutica o en la técnica de administración por SNG.

Finalmente, a modo de síntesis, vimos oportuno representar en la figura 31 la comparación del porcentaje de errores cometidos entre los distintos grupos de medicamentos analizados en este punto.

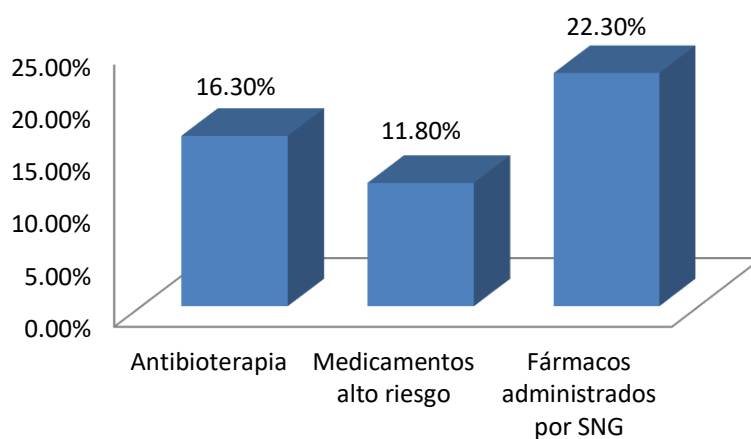


Figura 31: Distribución errores cometidos con la antibióterapia, con los fármacos de alto riesgo y con la técnica de administración de medicamentos por SNG.

#### 4.1.4. Interacciones medicamentosas potenciales y clasificación

Durante el periodo de tiempo estudiado, se produjeron un total de 1811 interacciones medicamentosas potenciales, con una media de 20,8 por paciente y una desviación estándar de 23,6. Asimismo, obtuvimos un total de 3,49 interacciones por día de estancia. De las cuales, 607 se clasificaron como leves; un total de 1047 resultaron ser moderadas, precisando una monitorización estrecha del paciente; 147 se catalogaron como interacciones graves, recomendándose utilizar una alternativa; y un total de 10 interacciones estaban completamente contraindicadas, en las que nunca debía utilizarse esta combinación (figura 32).

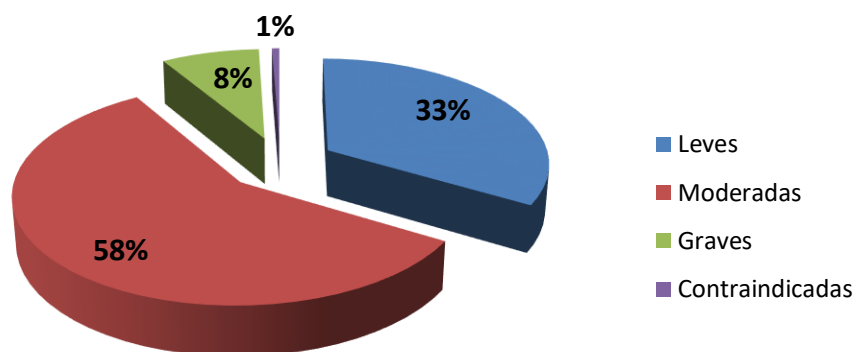


Figura 32: Distribución según el grado de significación de las interacciones medicamentosas identificadas.

Así pues, se evidenció una media de  $1,69 \pm 2,56$  y  $0,11 \pm 0,64$  interacciones graves y contraindicadas por paciente, respectivamente. Las diferentes interacciones contraindicadas, su frecuencia y mecanismo de acción quedan recogidas en la tabla 22. Del mismo modo, podemos consultar la frecuencia y mecanismo de acción de las interacciones clasificadas como graves en el anexo 5.

Tabla 22: Interacciones contraindicadas: frecuencia y mecanismo de acción.

<b>Interacciones Contraindicadas- No usar nunca</b>		
<b>Interacción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mecanismo de Acción</b>
<b>Claritromicina-Simvastatina</b>	<b>3</b>	Claritromicina aumenta el nivel o efecto de la simvastatina por afectación hepática de la enzima CYP 3A4. Aumento del riesgo de rabdomiolisis.
<b>Linezolid-Noradrenalina</b>	<b>3</b>	Linezolid aumenta los efectos de la noradrenalina por sinergismo farmacodinámico. Riesgo de episodio hipertensivo agudo.
<b>Heparina-Protrombina</b>	<b>1</b>	Heparina y protrombina tienen un antagonismo farmacodinámico.
<b>Amiodarona-Haloperidol</b>	<b>1</b>	Amiodarona y haloperidol aumentan el intervalo QT.
<b>Linezolid-Adrenalina</b>	<b>1</b>	Linezolid aumenta los efectos de la adrenalina por sinergismo farmacodinámico. Riesgo de episodio hipertensivo agudo.
<b>Linezolid-Dobutamina</b>	<b>1</b>	Linezolid aumenta los efectos de la dobutamina por sinergismo farmacodinámico. Riesgo de episodio hipertensivo agudo.

#### 4.1.5. Inferencia estadística

Tras realizar el análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos en la revisión de las historias clínicas, nos centramos en estudiar mediante inferencia estadística la existencia de posibles relaciones entre variables en busca de una explicación causal.

El observar la distorsión de los valores alcanzados con las medidas estadísticas descriptivas de tendencia central, con desviaciones estándar superiores a la media, nos hacía pensar en la presencia de valores extremos y distribuciones sesgadas y escoradas hacia los polos de una hipotética campana de Gauss. El empleo de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, en las variables cuantitativas, y la de chi-cuadrado para cualitativas, nos confirmó que los datos obtenidos no seguían una distribución normal, obligándonos a utilizar pruebas estadísticas no paramétricas. Quizás un elemento que pudiera introducir o favorecer esta distorsión fuese el haber trabajado con una muestra demasiado pequeña que no representara la realidad. Pero los antecedentes recogidos en

la bibliografía, en los que en estudios semejantes han empleado mismas pruebas estadísticas que nosotros (Moreira & de Bortoli,2011) nos aleja de este planteamiento. Por tanto, los errores de medicación no siguen una distribución normal, sino que encontramos una mayoría de casos con valores bajos y ciertos casos aislados muy elevados que distorsionan medidas susceptibles como la media y desviación estándar.

Dado que en nuestro caso concreto no existía un marco en el que se estableciera una relación clara entre variables dependientes e independientes, sino que más bien se presentaba un conglomerado heterogéneo de variables, algunas de ellas con posibles relaciones interdependientes, con una complejidad elevada, con efectos directos e indirectos, creímos oportuno llevar a cabo un análisis inicial que nos indicara la fuerza y dirección de la existencia de posibles relaciones bivariadas entre variables cuantitativas, que nos pudiera acercar o estimar hacia un modelo explicativo. Para ello, empleamos la correlación bivariada de Spearman entre las siguientes variables: "edad", "días de estancia", "número de fármacos empleados", "errores prescripción", "errores transcripción", "errores prescripción y transcripción", "causas error prescripción", "causas error transcripción", "causas error analizadas", "errores en la administración por SNG", "errores en medicamentos de alto riesgo", "errores en antibioterapia", "total errores detectados" e "interacciones medicamentosas".

Sorprendente fue el resultado alcanzado con esta primera prueba estadística, obteniéndose un elevado número de correlaciones significativas de entre todas las combinaciones bivariadas posibles. Este hecho, por un lado confirmaba lo que expresábamos anteriormente: la existencia de un conglomerado heterogéneo de variables con numerosas interrelaciones directas e indirectas, de entre las cuales, algunas de ellas podían resultar espurias. Por tanto, en segundo lugar, fue necesario ordenar de manera decreciente el valor de las correlaciones ( $\rho$ ), para poder analizar detalladamente y valorar entre qué variables existía una mayor lógica y fuerza de asociación que empezara a aportar respuestas y relaciones dentro del fenómeno observado y estudiado.

A continuación, la tabla 23 recoge en orden descendente aquellas relaciones bivariadas que presentaron una mayor significación (sig.) y que consideramos, a partir de nuestra propia experiencia y de la revisión bibliográfica llevada a cabo durante el desarrollo del



presente proyecto, sugestivas a la hora de discutir las en busca de explicaciones y conclusiones mayores. El resto de correlaciones que fueron significativas ( $p < 0,05$ ) pueden consultarse en el anexo 6.

Tabla 23: Correlaciones significativas.

<b>Variables</b>	<b>Correlación Sperman</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
Número de fármacos-Interacciones	0,780	0,0001
Número de fármacos-Total errores detectados	0,691	0,0001
Número de fármacos-Causas error prescripción	0,660	0,0001
Errores medicamentos alto riesgo-Total errores detectados	0,652	0,0001
Errores prescripción-Total errores detectados	0,640	0,0001
Número de fármacos-Errores medicamentos alto riesgo	0,634	0,0001
Errores medicamentos alto riesgo-Interacciones	0,623	0,0001
Días de estancia-Interacciones	0,606	0,0001
Días de estancia-Número de fármacos	0,595	0,0001
Interacciones-Total errores detectados	0,575	0,0001
Días de estancia-Total errores detectados	0,549	0,0001

Las mayores fuerzas de asociación quedaron establecidas entre la variable "número de fármacos empleados" y las variables "total errores detectados" e "interacciones medicamentosas", quedando representadas a través de un gráfico de dispersión al que se le aplicó una curva de ajuste total (figura 33).

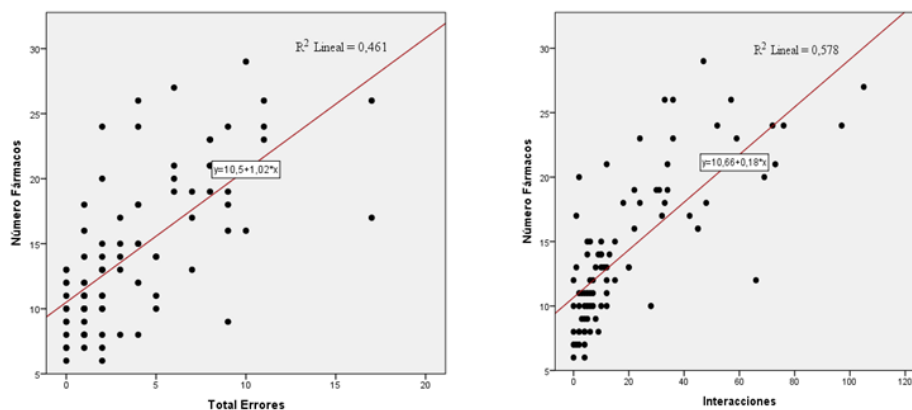


Figura 33: Gráfico dispersión de puntos con curva de ajuste total entre las variables número de fármacos empleados y, total errores detectados e interacciones.

En esta línea, resultaba de gran interés poder discernir si al aumentar el número de fármacos utilizados se incrementaba, de forma significativa, la comisión de errores e interacciones. Para ello, primero que nada, codificamos la variable "número de fármacos" en una variable nominal, agrupando de cuatro en cuatro en orden ascendente el número total de fármacos empleados en cada caso estudiado, y posteriormente aplicamos la prueba de ANOVA de una vía de Kruskal-Wallis para identificar las diferencias entre grupos.

Para la variable "total errores detectados" encontramos diferencias significativas entre los valores de cada grupo de número de medicamentos (Sig. asintótica 0,0001), quedando recogidos los rangos promedios (RP) de errores en la tabla 24.

Tabla 24: Rango promedio de errores por cada grupo de número de fármacos.

Grupo	Rango número fármacos	N	Rango promedio errores
1	0 a 3	0	0,00
2	4 a 7	6	19,67
3	8 a 11	27	28,54
4	12 a 15	22	37,61
5	16 a 19	14	62,14
6	20 a 23	9	68,83
7	24 a 27	8	67,69
8	28 a 31	1	81,00
Total	-----	87	-----

Para poder visualizar de una manera más clara la evolución del promedio de errores en función del aumento del número de medicamentos empleados por paciente, elaboramos el siguiente gráfico de línea (figura 34).

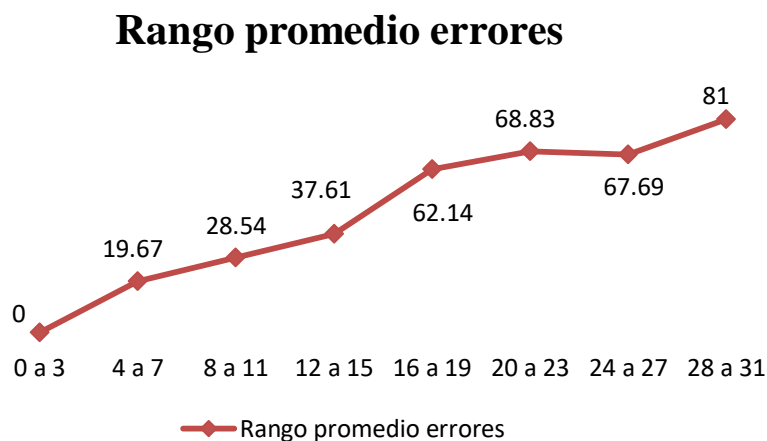


Figura 34: Evolución del promedio de errores en función del número de fármacos.

De la misma manera, en la variable "interacciones" también se obtuvo una significación asintótica de 0,0001 (tabla 25).

Tabla 25: Rango promedio de interacciones por cada grupo de número de fármacos.

Grupo	Rango número fármacos	N	Rango promedio interacciones
1	0 a 3	0	0,00
2	4 a 7	6	10,75
3	8 a 11	27	26,07
4	12 a 15	22	41,14
5	16 a 19	14	61,54
6	20 a 23	9	64,94
7	24 a 27	8	79,19
8	28 a 31	1	75,00
Total	-----	87	-----

Una vez establecidas estas relaciones causales significativas entre las variables cuantitativas, era fundamental continuar avanzando en la disección estadística de los datos para conocer si existían diferencias entre los grupos formados por las variables dicotómicas "motivo de ingreso", "sexo" y "presencia de diagnósticos secundarios", con respecto al resto de variables cuantitativas estudiadas. Para ello, aplicamos la prueba U de Mann-Whitney.

Muy interesantes fueron los resultados en el caso de la variable "motivo de ingreso", obteniendo importantes diferencias entre el paciente crítico médico y quirúrgico. Los correspondientes rangos de medias y nivel de significación se muestran en la tabla 26.

Tabla 26: Rangos de medias U de Mann-Whitney según motivo de ingreso.

Variable	Motivo ingreso/ Rango de media		Sig.
	Médico	Quirúrgico	
Días estancia	Médico	56,77	0,0001
	Quirúrgico	36,57	0,0001
Número fármacos	Médico	57,72	0,0001
	Quirúrgico	36,02	0,0001
Causas error prescripción	Médico	55,83	0,001
	Quirúrgico	37,12	0,001
Causas error	Médico	54,23	0,004
	Quirúrgico	38,05	0,004
Errores medicamentos alto riesgo	Médico	54,77	0,001
	Quirúrgico	37,74	0,001
Errores antibioterapia	Médico	50,69	0,028
	Quirúrgico	40,1	0,028
Total errores detectados	Médico	56,52	0,0001
	Quirúrgico	36,72	0,0001
Interacciones	Médico	56,92	0,0001
	Quirúrgico	36,48	0,0001

Las mayores diferencias producidas entre los rangos de medias según el motivo de ingreso, y si este quedaba englobado dentro de una especialidad médica o quirúrgica, se produjeron en referencia al número de interacciones potenciales (figura 35) y total errores detectados (figura 36).

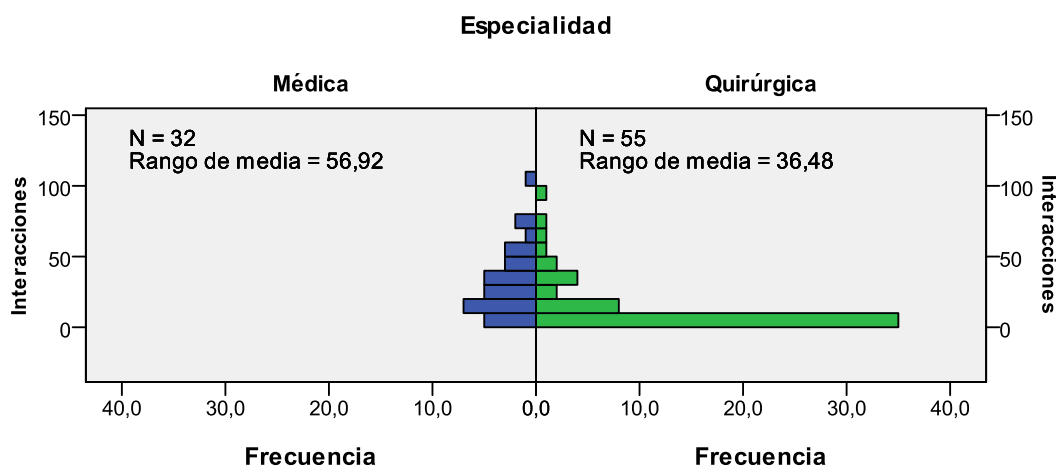


Figura 35: Distribución en gráfico de barras de la frecuencia de interacciones potenciales según especialidad.

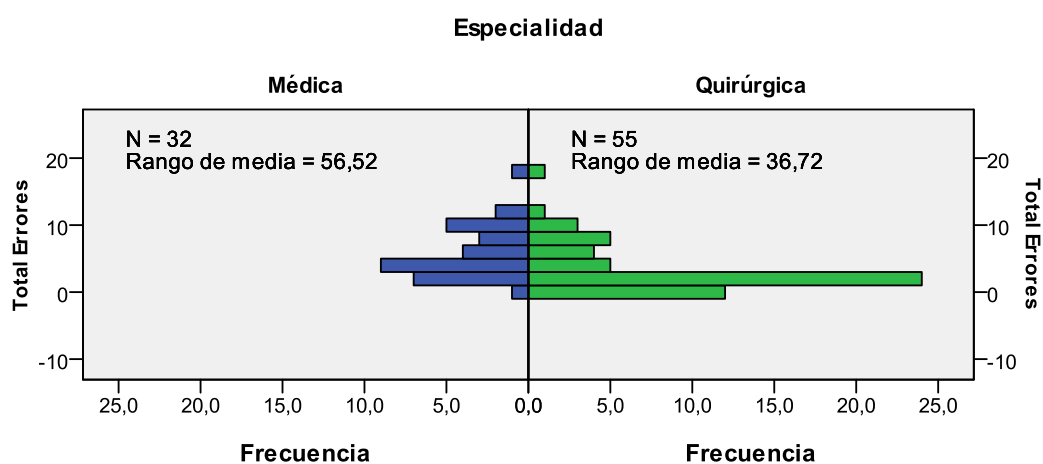


Figura 36: Distribución en gráfico de barras de la frecuencia de errores según especialidad.

En relación al sexo, únicamente se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en la distribución de los errores cometidos en la administración de medicamentos por SNG (Sig. = 0,007), con un rango de media para los hombres de 48,07, frente al 39,64 de las mujeres. Y con respecto a las causas que inducen a error observadas en la prescripción (Sig. = 0,022), con un rango promedio en los hombres de 49,89 y en las mujeres de 37,69.

Finalmente, la existencia o no de al menos un diagnóstico secundario también marcó diferencias significativas entre los valores de cada grupo conformado por las variables: "edad", "número de fármacos utilizados" e "interacciones". La tabla 27 muestra el nivel de significación de cada una de las variables y los rangos de media para cada grupo.

Tabla 27: Nivel de significación y rangos de media U de Mann-Whitney en función de la presencia de diagnósticos secundarios.

<b>Variables</b>	<b>Sig.</b>	<b>Diagnósticos secundarios</b>	<b>Rango de media</b>
Edad	0,001	Si	50,37
		No	30,57
Número fármacos	0,007	Si	49,03
		No	33,41
Interacciones	0,046	Si	47,72
		No	36,16

En último lugar, empleamos la prueba de Chi-Cuadrado para valorar la independencia entre las variables categóricas "sexo", "especialidad", "RAMs" y "diagnósticos secundarios", quedando así reafirmada la no existencia de relaciones entre dichas variables.

Por otra parte y de manera simultánea, también era necesario llevar a cabo un análisis inferencial desde un punto de vista más estricto, farmacológicamente hablando, el cual contemplara la posibilidad de que existieran diferencias significativas en la comisión de errores en función del grupo farmacológico, vía de administración o forma farmacéutica empleada. Para ello, aplicamos la prueba ANOVA de una vía de Kruskal-Wallis para variables de tres o más grupos independientes.

Así pues, encontramos diferencias muy significativas (Sig. 0,0001) en referencia a los grupos farmacológicos (clasificación ATC). Siendo el grupo con el que más errores se cometieron el de los agentes antineoplásicos e inmunomoduladores (con un rango promedio de 2475), seguido de los del sistema musculoesquelético (RP = 2148), los del sistema cardiovascular (RP = 1477) y antiinfecciosos (RP = 1379). En cambio, los fármacos del sistema urinario y hormonas fueron con los que menor número de errores se detectaron, con un rango promedio de 1168.

Igualmente, para la variable "vía de administración" se obtuvieron diferencias con una significación de 0,0001, produciéndose un mayor número de errores con los medicamentos administrados por vía sublingual, seguida de la administración por SNG (figura 37).

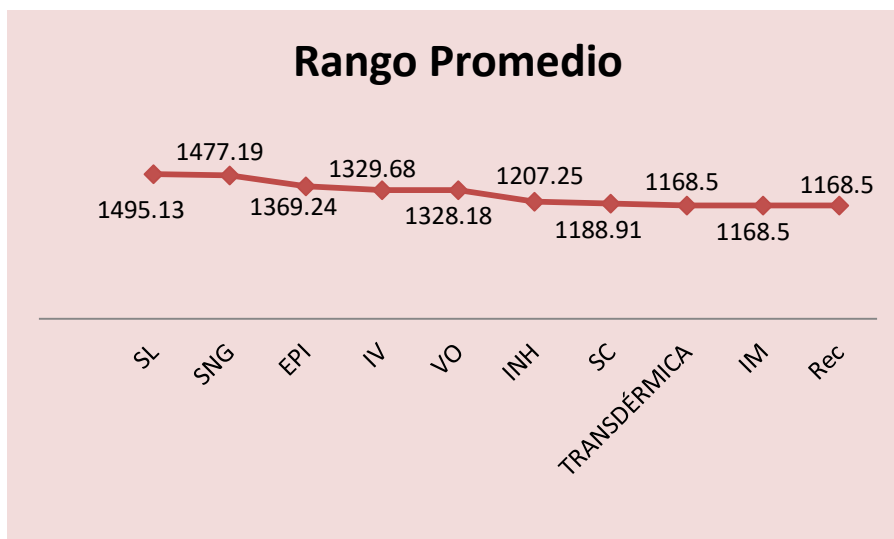


Figura 37: Evolución del rango promedio de errores detectados según vía de administración.

Asimismo, también se establecieron diferencias en la comisión de errores según las formas farmacéuticas empleadas (Sig. 0,0001). Los distintos rangos de promedio de errores detectados por cada grupo se visualizan gráficamente en la figura 38.

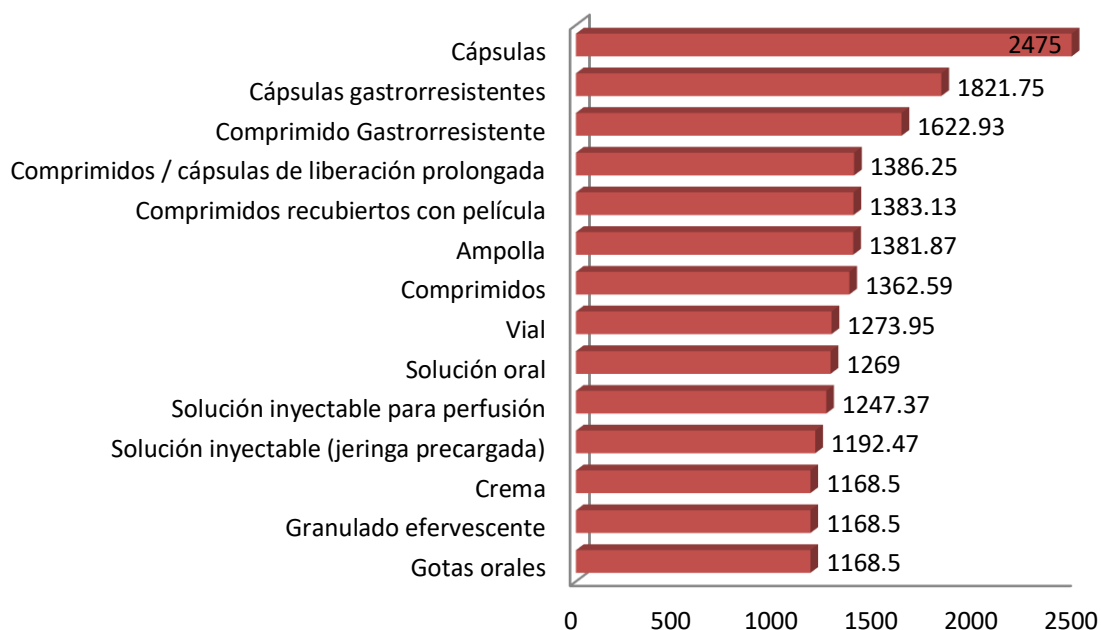


Figura 38: Distribución rango promedio de errores detectados según forma farmacéutica.

Finalmente, se aplicó la prueba de la U de Mann-Whitney para conocer si existía una diferencia significativa entre la media de errores detectados en cada uno de los grupos formados por la variable dicotómica "medicamentos de alto riesgo". Obteniéndose diferencias con una significación de 0,0001, con un rango de media de errores de 1438

en los medicamentos de alto riesgo frente a 1280 en los que no quedaron clasificados como alto riesgo (figura 39).

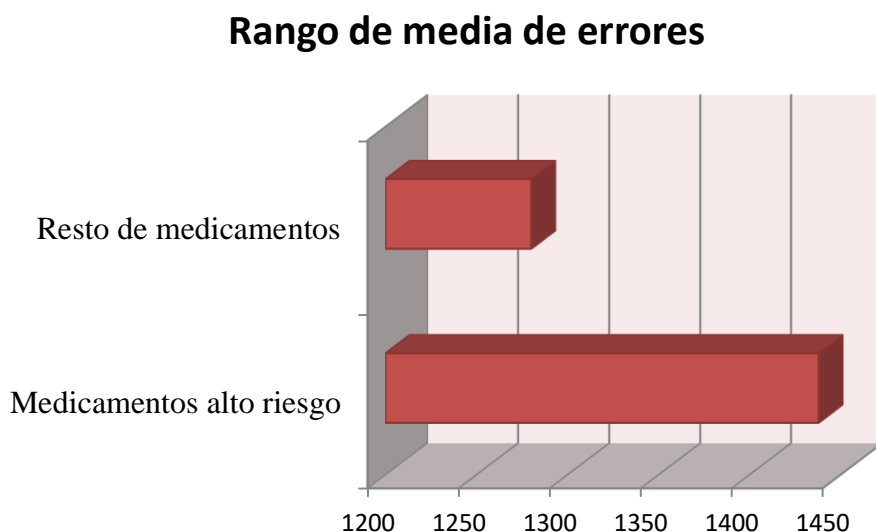


Figura 39: Rango media de errores medicamentos de alto riesgo y del resto de medicamentos.

## 4.2. RESULTADOS SEGUNDA FASE DEL ESTUDIO

Llegados a este punto, resultaba necesario complementar el enfoque descriptivo y observacional presentado, para poder llegar a un mayor estudio y entendimiento de los determinantes capaces de influir sobre la producción de errores, así como valorar el impacto que pudiera ocupar la variable "nivel de conocimientos de farmacología de los/las enfermeros/as" dentro de la causalidad de los errores de medicación. Para ello, tal y como recoge el segundo objetivo general del presente trabajo de investigación, fue imprescindible analizar la percepción de profesionales expertos acerca de las causas de error, mediante la constitución de un grupo de discusión, formado por dos profesionales de enfermería del ámbito asistencial con amplia experiencia en cuidados críticos, y por dos profesores del departamento de enfermería de la Universidad de Valencia.

### 4.2.1. Análisis de contenido

El contenido de la conversación, de una duración de 1 hora y 28 minutos, fue grabado y posteriormente transcrito. La información extraída de la conversación mantenida con el



grupo de discusión se separó por categorías en función de los diferentes aspectos que los expertos consideraban relacionados con la comisión de errores, a fin de conocer los elementos más directamente relacionados y trascendentes. En el proceso de análisis, separamos en una primera revisión las categorías de información más amplias, para posteriormente ir concretando el contenido de las mismas en subcategorías. Las distintas categorías y subcategorías finalmente halladas pueden observarse en la tabla 28.

Tabla 28: Categorías, subcategorías y frecuencia de veces que fueron referidas.

<b>Categoría</b>	<b>f<sub>i</sub> (Veces referida)</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>f<sub>i</sub>(Veces Referida)</b>
<b>1-Organización del servicio</b>	25	1.1-Interrupción del trabajo	1
		1.2-Cargas de trabajo	2
		1.2.1-Ratio enfermera/o-Paciente	2
		1.3-Turnos de trabajo	1
		1.4-Información inadecuada	1
		1.5-Acceso a la información	3
		1.6-Relaciones laborales	4
		1.7-Responsabilidad enfermería comisión de errores	2
<b>1.8-Formación nuevo personal</b>	2	1.8.1-Nivel de formación	1
<b>2-Contexto cuidados críticos</b>	1		
<b>3-Factores personales</b>	18	3.1-Creencia/percepción de que no se cometen errores	5
		3.1.1-Consideración de error	5
		3.2-Notificación de errores	1
		3.3-Notificación de errores inadecuada	1
		3.4-Nivel de conocimientos	5
3.5-Experiencia laboral	1		

<b>4-Proceso administración medicación</b>	25	4.1-Estandarización dosis	1
		4.2-Estandarización horarios de administración	1
		4.3-Comentar tratamiento con equipo asistencial	1
		4.4-Organización del stock	2
		4.4.1-Carros de parada	2
		4.5-Errores prescripción/ transcripción	1
		4.5.1-Abreviaturas	1
		4.6-Volumen medicación	1
		4.7-Presentación medicación que induce al error	2
		4.8-Preparación y administración medicación	1
4.8.1-Vías de administración	2		
4.8.2-Administración por SNG	1		
4.8.3-Diluciones	6		
4.8.4-Interacciones físico-Químicas	2		

Por último, establecimos de manera más gráfica la relación existente entre las categorías, así como el sentido, vinculación y la pertenencia de cada una de ellas. A tal efecto, realizamos un mapa conceptual (figura 40) en el que quedaban plasmadas estas relaciones, al mismo tiempo que diferenciábamos entre las que consideramos elementos protectores y las que aumentaban el riesgo de errores de medicación. A su vez, destacamos las categorías cuya aparición fue recurrente a lo largo de la conversación (categorías que habían sido referidas con una frecuencia igual o superior a 4, lo que suponía más de un 5% respecto al total de categorías cuantificadas).

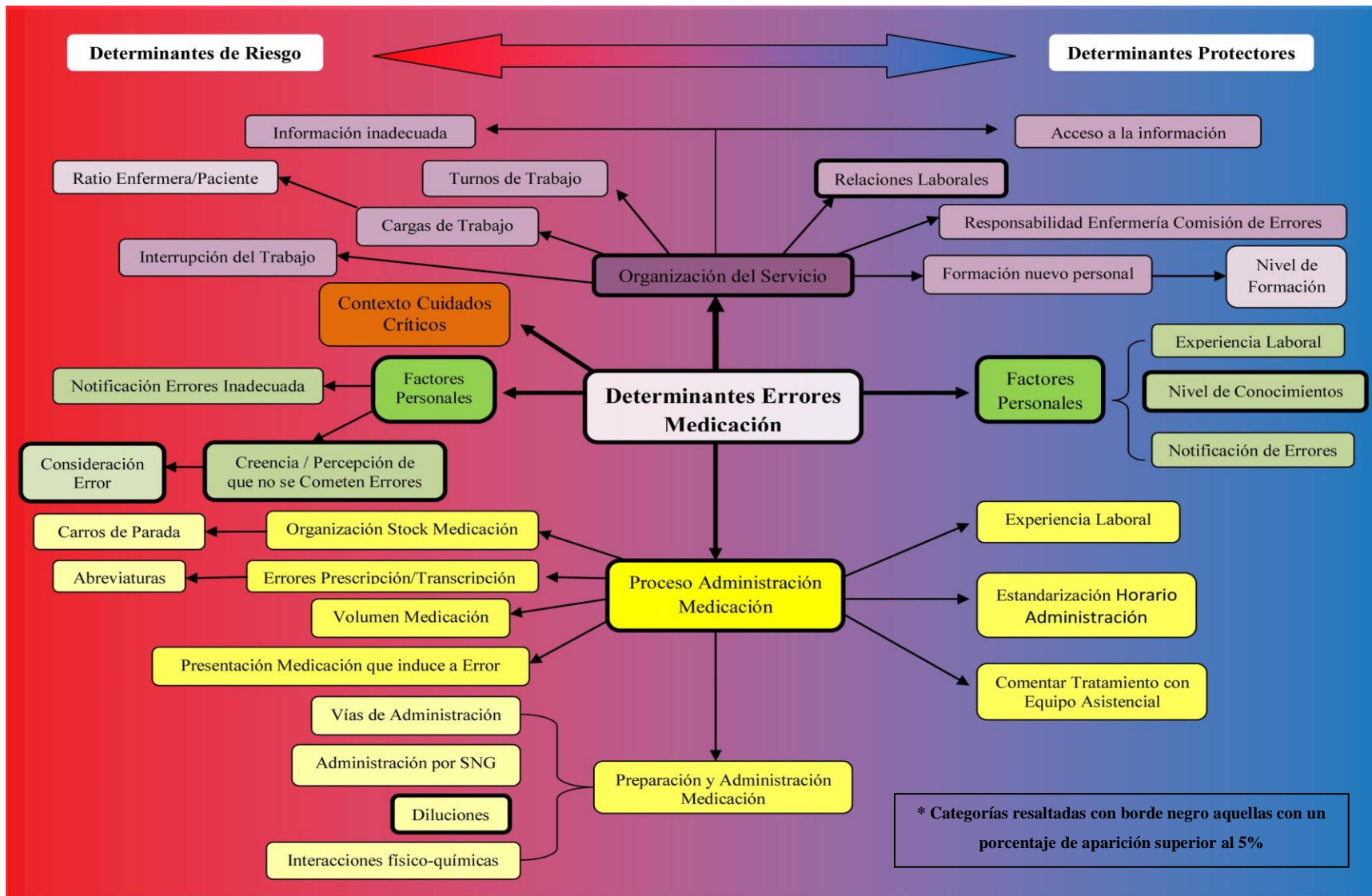


Figura 40: Mapa conceptual resultados grupo discusión.

### 4.3. RESULTADOS TERCERA FASE DEL ESTUDIO

Finalmente, en la última fase de la investigación, dirigida a alcanzar el tercer objetivo general formulado (estudiar si el nivel de conocimientos de los/las enfermeros/as tenía relación con los errores de medicación más comunes cometidos con los fármacos de mayor utilización en cuidados críticos), se empleó un cuestionario *ad hoc* para describir y evaluar el nivel de conocimientos que poseían estos profesionales, así como recoger otros datos de carácter sociodemográfico, acceso a la información, notificación de errores y consideración del error. Este cuestionario se pasó a todo el personal de enfermería cuyo lugar de trabajo habitual era la Unidad de Cuidados Críticos y Reanimación General del CHGUV. A continuación, presentamos los principales resultados obtenidos.

#### 4.3.1. Descripción sociodemográfica de la muestra

De la muestra inicial definida, constituida por 30 enfermeras y enfermeros, hubieron 3 casos perdidos, quedando un total de 27 cuestionarios respondidos (N= 27). De estos 27, el 81,5 % ( $f_i= 22$ ) fueron mujeres y el 18,5% hombres ( $f_i= 5$ ). La mayoría quedaron comprendidos en el rango de edad que oscila de 26 a 35 años (63%). La figura 41 representa gráficamente la distribución de la edad de los participantes.

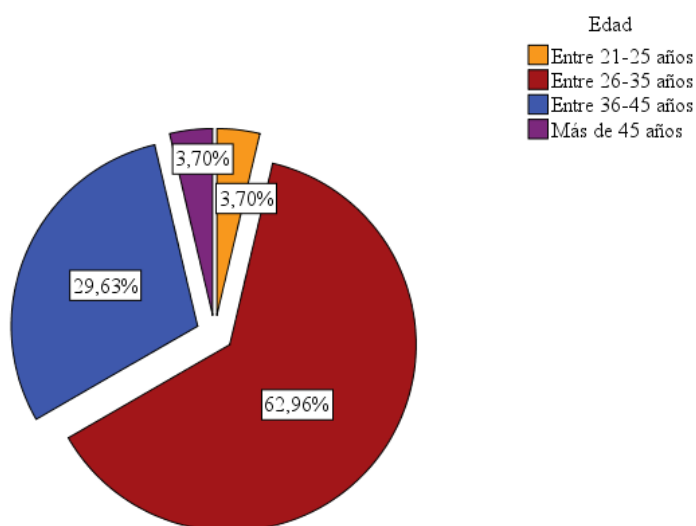


Figura 41: Gráfico distribución edad.

En la tabla 29, se detallan los años de experiencia trabajados como enfermeras/os en la función asistencial y en una unidad de cuidados críticos y/o reanimación.

Tabla 29: Años de experiencia como enfermero/a asistencial y en una UCI.

Años experiencia	Experiencia como enfermero/a		Experiencia UCI	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menos 1 año	2	7,4	9	33,3
Entre 1 y 5 años	5	18,5	10	37,0
Entre 6 y 10 años	7	25,9	4	14,8
Más de 10 años	13	48,1	4	14,8
Total	27	100,0	27	100,0

Con respecto al nivel / grado de estudios, el 96,3% ( $f_i=26$ ) eran ATS / Diplomados y el 3,7% ( $f_i= 1$ ) restante tenía el título de Grado. A su vez, el 70,4% no había cursado formación especializada (títulos de postgrado oficiales o propios, ni especialización vía EIR) frente a un 29,6% que sí, de los cuales tan solo 1 (3,7%) estaba relacionado con cuidados críticos.

En referencia a la formación continuada, el 77,8% ( $f_i= 21$ ) afirmó haber realizado algún curso, asistido a congresos o actos formativos durante los tres últimos años, estando algunos de ellos relacionados con la farmacoterapia (14,8%) (figura 42).

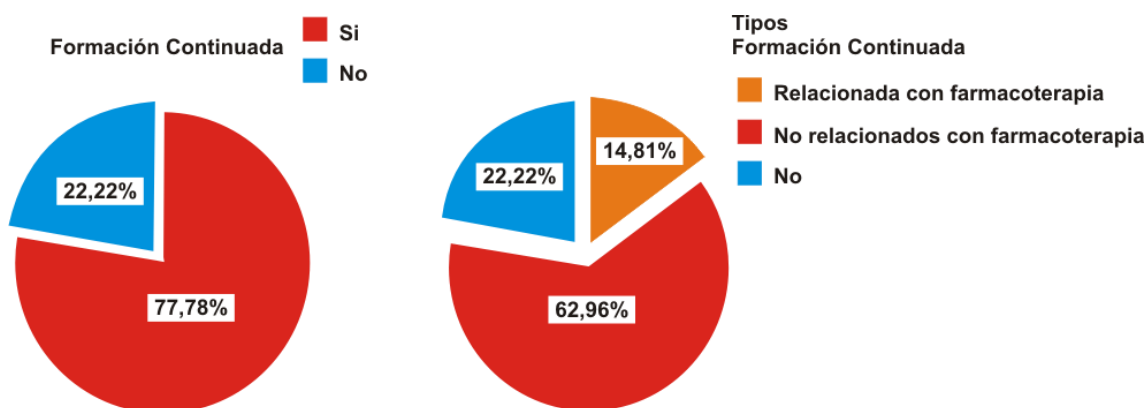


Figura 42: Distribución en gráfico de sectores: formación continuada y tipo de formación.

Asimismo, el 63% de los profesionales que trabajaban en Cuidados Críticos del CHGUV desconocían si el programa de formación de la institución ofertaba cursos relacionados con la terapia farmacológica, administración segura de medicamentos o prevención de errores de medicación (figura 43).

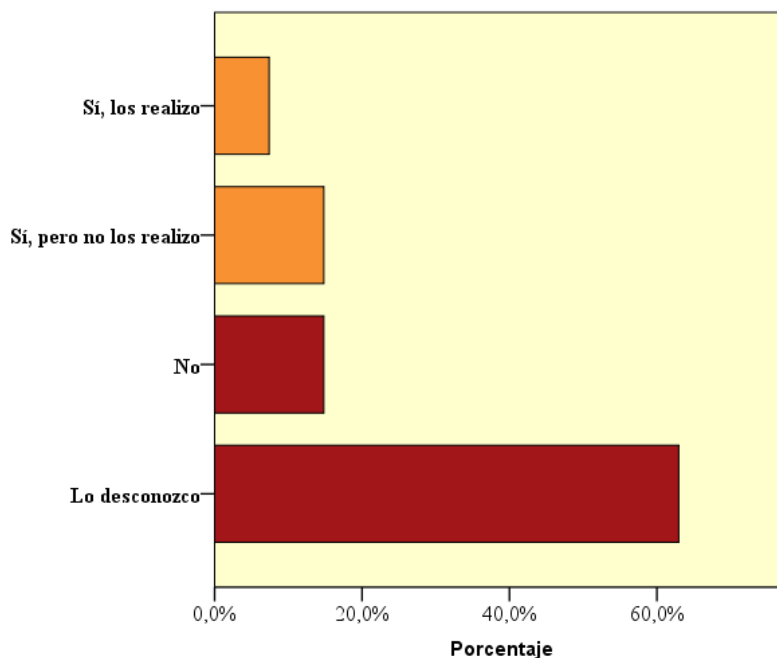


Figura 43: Conocimiento y realización de la oferta relacionada con farmacoterapia del programa de formación de la institución.

#### **4.3.2. Acceso a la información, guías farmacoterapéuticas, protocolos y recomendaciones de uso**

Al preguntar sobre la existencia de una guía farmacoterapéutica o formulario en el centro de trabajo, el 62,9% respondió que sí que conocía de su existencia. De este porcentaje, el 37% afirmaba utilizarla, el 14,8% no la empleaba y un 11,1% manifestaba no tener acceso a ella en la unidad de trabajo.

Con relación al conocimiento y acceso a las posibles recomendaciones que puedan darse sobre un fármaco en la prescripción y / o validación farmacéutica, un 22,2% sí que las conocía y consideraba el acceso a ellas fácil y rápido. El 33,3% manifestaba que el acceso era costoso y un 44,4% desconocía la existencia de dichas recomendaciones. La figura 44 representa de forma visual estos porcentajes.

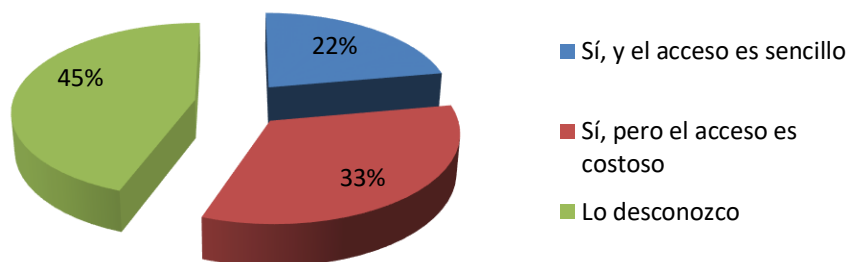


Figura 44: Distribución respuestas sobre conocimiento y acceso a las recomendaciones indicadas en la prescripción y/o validación farmacéutica.

De la misma manera, al preguntar sobre si se respetaban y cumplían las posibles recomendaciones de administración que pudieran haberse dado en la prescripción y / o validación, el 48,1% afirmaba que siempre. En cambio, el 29,6% de los profesionales manifestó que sí las respetaban siempre que no interfirieran con el horario, pautas, reglas o costumbres habituales y consensuadas en la unidad; mientras que un 18,5% afirmaba casi siempre y un 3,7% pocas veces.

Por último, la tabla 30 recoge cuales constituían las principales fuentes de información para los investigados ante posibles dudas.

Tabla 30: Frecuencia y porcentaje de uso de las principales fuentes de información.

Fuentes de información	Frecuencia	Porcentaje
Prospecto y/o ficha técnica	12	44,4
Preguntar compañero o médico	4	14,8
Preguntar farmacéutico o servicio farmacia	6	22,2
Consultar protocolo, formulario y/o guía farmacoterapéutica	5	18,5
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

### 4.3.3. Notificación del error de medicación

Al investigar si los profesionales de enfermería conocían la existencia de un procedimiento estipulado para la notificación de errores de medicación, observamos que el 48,1% sí que lo conocía y manifestó utilizarlo; el 29,6% conocía su existencia pero desconocía el procedimiento; y un 22,2% no sabía si había un procedimiento de notificación. En la misma línea, al preguntar sobre cómo notificaban un posible error cometido, el 33,3% de los profesionales afirmaba que seguía el procedimiento estipulado, el 37% lo contaba a sus compañeros/as y/o supervisora y el 29,6% lo contaba al servicio de farmacia y/o médico/a (figura 45).

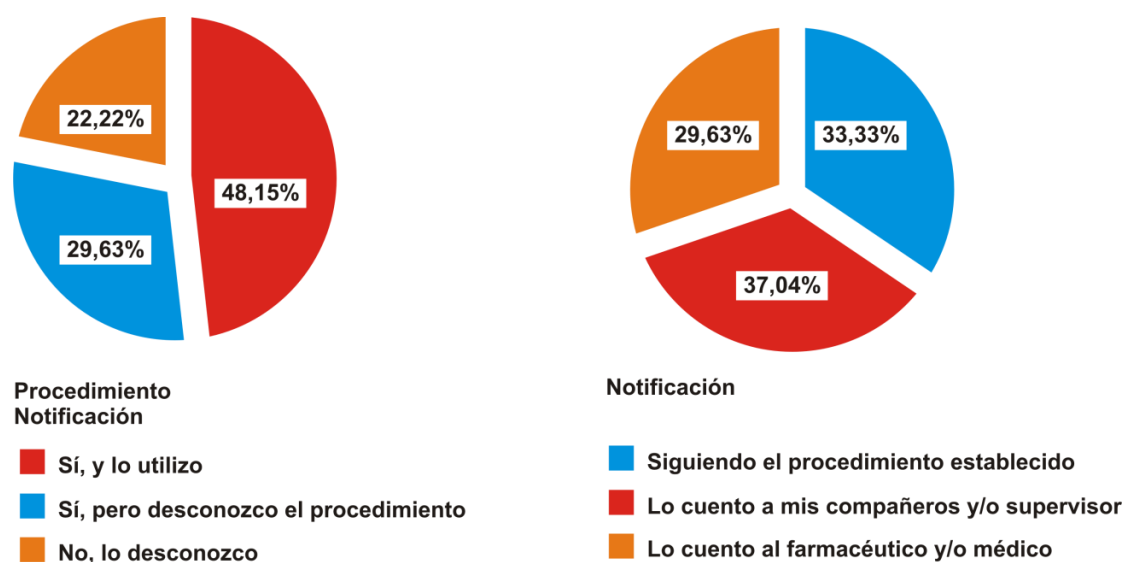


Figura 45: Conocimiento procedimiento notificación y método empleado.

### 4.3.4. Consideración del error de medicación

La cuarta parte del cuestionario, incorporaba tres preguntas dirigidas a evaluar y describir qué prácticas eran consideradas, por los enfermeras/os de cuidados críticos, como un error de medicación. En la tabla 31 se detallan los resultados, de entre los que destaca que más de la mitad de los profesionales no consideró el retraso en más de 1 hora en la administración de una dosis de antibiótico como un error, en cambio la gran mayoría (85,2%) atribuía la condición de error a la presencia de un registro inadecuado o incompleto (uso de abreviaturas, ilegible, etc.), lo que constituye simplemente una mala práctica o causa que puede favorecer o inducir a error.



Tabla 31: Frecuencia y porcentaje de prácticas consideradas como error.

Consideración Error	Sí		No	
	f <sub>i</sub>	Porcentaje	f <sub>i</sub>	Porcentaje
Retraso en más de 1 hora en la administración de una dosis de antibiótico	13	48,1	14	51,9
Omisión de una dosis	24	88,9	3	11,1
Falta o registro inadecuado (abreviaturas, ilegible, etc.)	23	85,2	4	14,8

#### 4.3.5. Nivel de conocimientos en farmacología

La última parte del cuestionario (véase parte 5, anexo 3) constaba de 13 preguntas destinadas a conocer el nivel de conocimientos que poseen los profesionales de enfermería sobre los fármacos, formas farmacéuticas, vías de administración y medicamentos de alto riesgo más empleados, así como respecto del tipo y causalidad de los errores e interacciones potenciales más detectados en fases previas del estudio.

Tras cuantificar los aciertos con un 1 y los fallos con un 0 y ponderar las puntuaciones parciales de cada cuestionario sobre 10, obtuvimos una nota media de 4,76, con una desviación estándar de 1,68. La moda fue una puntuación de 5,38, repetida en 9 casos (33,3%). La nota más baja se registró con un 0,77 y la más alta con un 6,92.

Además, creímos oportuno realizar una breve descripción de cada una de las cuestiones que se formularon, contemplando el principio activo y el aspecto que se preguntaba, junto con sus respectivos porcentajes de fallos y aciertos (tabla 32).

Tabla 32: Resumen porcentaje aciertos / fallos de las cuestiones sobre conocimientos de farmacología.

Pregunta	Principio Activo	Aspecto que se pregunta	Porcentaje Aciertos	Porcentaje Fallos
18	Amoxicilina	Reconocer familia	95,2	4,8
19	Cloruro Potásico	Dosis/Concentración/ Velocidad de infusión	47,6	52,4
20	Paracetamol	Dosis máxima	66,7	33,3
21	AAS	Administración SNG	28,6	66,7
22	-----	Preparación y administración insulina	0	95,2
23	Heparina	Administración heparina de bajo peso molecular	19,0	66,7
24	Salbutamol	Administración inhalatoria	52,4	38,1
25	-----	Interacción contraindicada	47,6	38,1
26	-----	Medicamento alto riesgo	57,1	38,1
27	Furosemida	Diana de acción	76,2	14,3
28	Propofol	Aspectos administración	52,4	38,1
29	Noradrenalina	Interacción físico-química (dilución / mezcla)	33,3	61,9
30	Remifentanilo	Aspectos empleo y retirada	42,9	47,6

Para poder representar de manera más gráfica la información contenida en la anterior tabla, concretamente los aspectos en los que los profesionales presentan un mayor desconocimiento y por tanto un mayor número de fallos, elaboramos un gráfico de línea (figura 46).

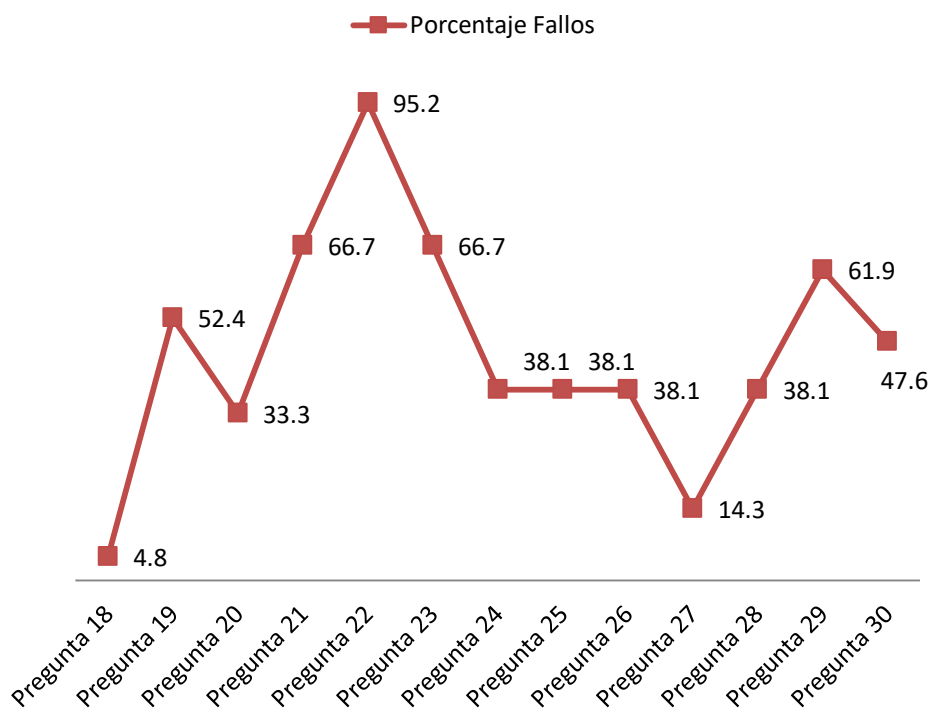


Figura 46: Distribución porcentaje de fallos por pregunta.

#### 4.3.6. Inferencia estadística

En un primer lugar, aplicamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov en variables cuantitativas y la de chi-cuadrado en variables cualitativas para valorar la distribución de las mismas. Dado que numerosas variables seguían una distribución libre y trabajábamos con una muestra pequeña que dificultaba suponer la normalidad de los datos, decidimos emplear pruebas estadísticas no paramétricas.

A continuación, antes de plantear posibles determinaciones que tuvieran por objeto establecer relaciones entre variables, aspectos o ítems del cuestionario, resultaba indispensable valorar la validez del instrumento de medida del nivel de conocimientos de farmacología. Para ello, estimamos la fiabilidad de la consistencia interna de este apartado del cuestionario (parte 5) mediante el alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0,747 que aumentaba a 0,801 si eliminábamos la pregunta 20 ("Pregunta 20: ¿Cuál es la máxima dosis recomendada de paracetamol al día?"). Por tanto, a partir de este punto continuamos el análisis estadístico suprimiendo dicha cuestión.

El propio valor del coeficiente de Cronbach ya nos proporcionó información acerca de que existía cierto nivel de correlación interna entre los ítems estudiados. En cualquier caso, a continuación, en la tabla 33 resumimos las correlaciones significativas que se establecieron entre las variables.

Tabla 33: Correlaciones de Sberman significativas entre preguntas ( $p < 0,05$ ).

<b>Cruce de variables</b>	<b>Coeficiente correlación Sberman</b>	<b>Nivel de significación</b>
Pregunta 18 y 27	0,446	0,043
Pregunta 21 y 22	0,447	0,042
Pregunta 21 y 26	0,442	0,045
Pregunta 22 y 27	0,471	0,031
Pregunta 22 y 29	0,433	0,050
Pregunta 23 y 25	0,552	0,010
Pregunta 23 y 27	0,547	0,010
Pregunta 23 y 28	0,517	0,016
Pregunta 24 y 28	0,562	0,008
Pregunta 25 y 27	0,499	0,021
Pregunta 27 y 28	0,518	0,016

Por otra parte, para valorar la existencia de posibles relaciones entre el nivel o puntuación obtenida (variable cuantitativa) y las variables nominales ("edad", "sexo", "experiencia en la función asistencial", "experiencia en UCI", "nivel de estudios", "formación especializada", "formación continua / títulos propios", "formación continuada relacionada con farmacoterapia", "formación centro de trabajo", "conocimiento y empleo guía farmacoterapéutica" y "fuente de información empleada), empleamos la prueba de U de Mann-Whitney en variables con dos categorías y un ANOVA de Kruskal-Wallis en variables con tres o más categorías, obteniendo los siguientes resultados:

- No se estableció ninguna relación significativa entre la puntuación media obtenida en el cuestionario y las variables de prueba definidas.

Por tanto, proseguimos con determinaciones más específicas, llevando a cabo las mismas pruebas estadísticas no paramétricas para cada cuestión.

De este modo, observamos que se produjeron diferencias, con un nivel de significación de  $p < 0,013$ , en el número de aciertos obtenidos en la pregunta 30 (empleo correcto del remifentanilo) y la edad. La figura 47 representa gráficamente la distribución del rango promedio de aciertos por grupos de edad para esta cuestión.

### Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

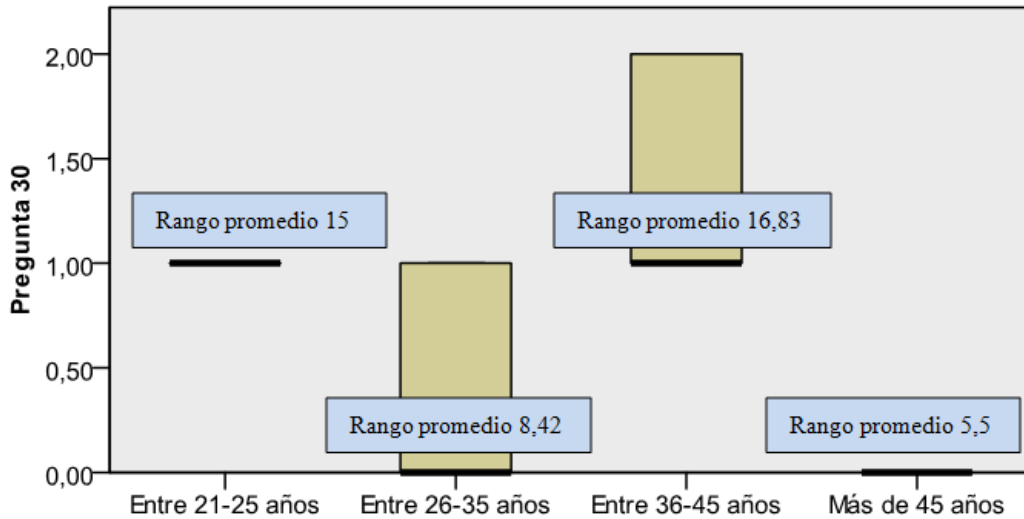


Figura 47: Distribución rango promedio aciertos pregunta 30 por grupos de edad.

El sexo de los participantes únicamente pareció influir, de manera significativa ( $\text{Sig} = 0,004$ ), a la hora de responder correctamente la cuestión 21 (administración de AAS por SNG) (figura 48).

### Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

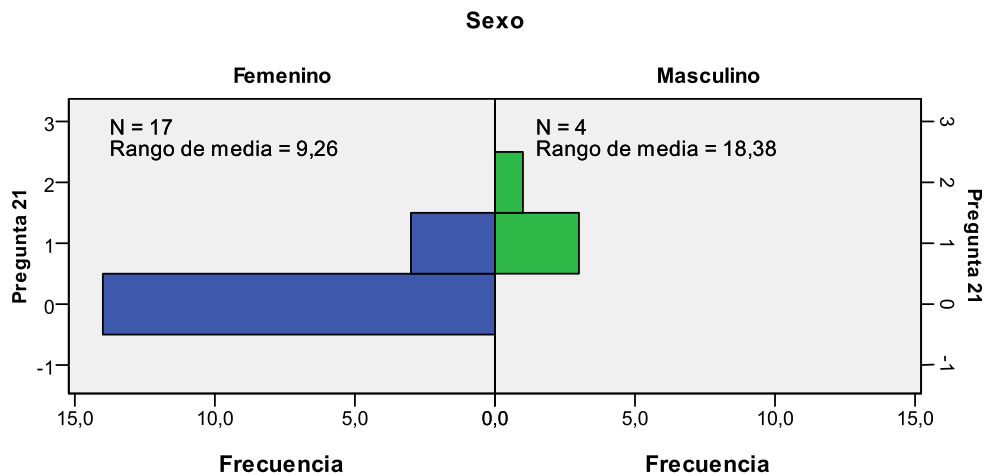


Figura 48: Distribución rango promedio aciertos pregunta 21 por sexos.

De la misma manera, la distribución de los resultados de la pregunta 21 no son iguales en los grupos definidos por la variable "fuente de información empleada", con una significación de 0,036. Obteniendo mejor puntuación los que consultaban el prospecto y/o ficha técnica ante posibles dudas (RP= 14,56), seguido de los que preguntaban a un/a compañero/a o médico/a (RP= 10,83), preguntaban al/a la farmacéutico/a y/o servicio de farmacia (RP=7,50) y consultaban formulario, protocolo y/o guía farmacoterapéutica (RP=7,50).

También detectamos diferencias significativas (Sig. = 0,023) entre el número de aciertos que se produjeron en la cuestión 22 (preparación y administración de la insulina) en base a si conocían y realizaban cursos relacionados con farmacología del programa de formación del centro. Obteniendo un mayor rango promedio de aciertos (RP=15,75) los que realizaban dichos cursos con respecto a los que no los realizaban o no conocían la existencia de los mismos (RP=10,50).

Finalmente, para contrastar la hipótesis de que las diferentes variables categóricas sobre las que hemos trabajado fueran independientes, empleamos la prueba chi-cuadrado. Reafirmando la no existencia de relaciones significativas con respecto a la distribución de frecuencias, a excepción de las presentadas en la tabla 34.

Tabla 34: Variables categóricas relacionadas.

<b>Variable</b>	<b>Variable</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Sig.</b>
Experiencia función asistencial	Experiencia UCI	18,767	0,027
Experiencia función asistencial	Nivel de estudios	21,000	0,0001
Formación especializada	Títulos propios	16,406	0,0001

#### **4.4. INTERRELACIÓN DE LA TRES FASES DE ESTUDIO**

Las tres fases que componen este estudio resultaron muy enriquecedoras en términos de resultados obtenidos, pero lo realmente importante era conseguir que estos resultados fueran capaces de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

De este modo encontramos una clara concordancia: los profesionales de enfermería obtuvieron las puntuaciones más bajas y presentaron las lagunas de conocimiento más severas en los tipos de error que con mayor frecuencia fueron detectados. De igual forma, los principales resultados de la investigación nos muestran implícitamente una relación entre los errores más comunes, los medicamentos más utilizados y la falta de un adecuado nivel de conocimientos. Por tanto, desde esta perspectiva es posible justificar, en gran parte, la elevada frecuencia de errores mediante la premisa de la existencia de actuaciones profesionales no fundamentadas en un conocimiento adecuado; es decir, no se puede identificar y prevenir un fallo si no se posee la formación apropiada.

Además, resultó muy interesante llegar a semejantes resultados en las distintas fases de la investigación empleando metodologías diferentes, evidenciando relevantes correlaciones entre aspectos o determinantes subjetivos que aportaban respuestas o reafirmaban hechos objetivos identificados mediante técnicas cuantitativas (figura 49).

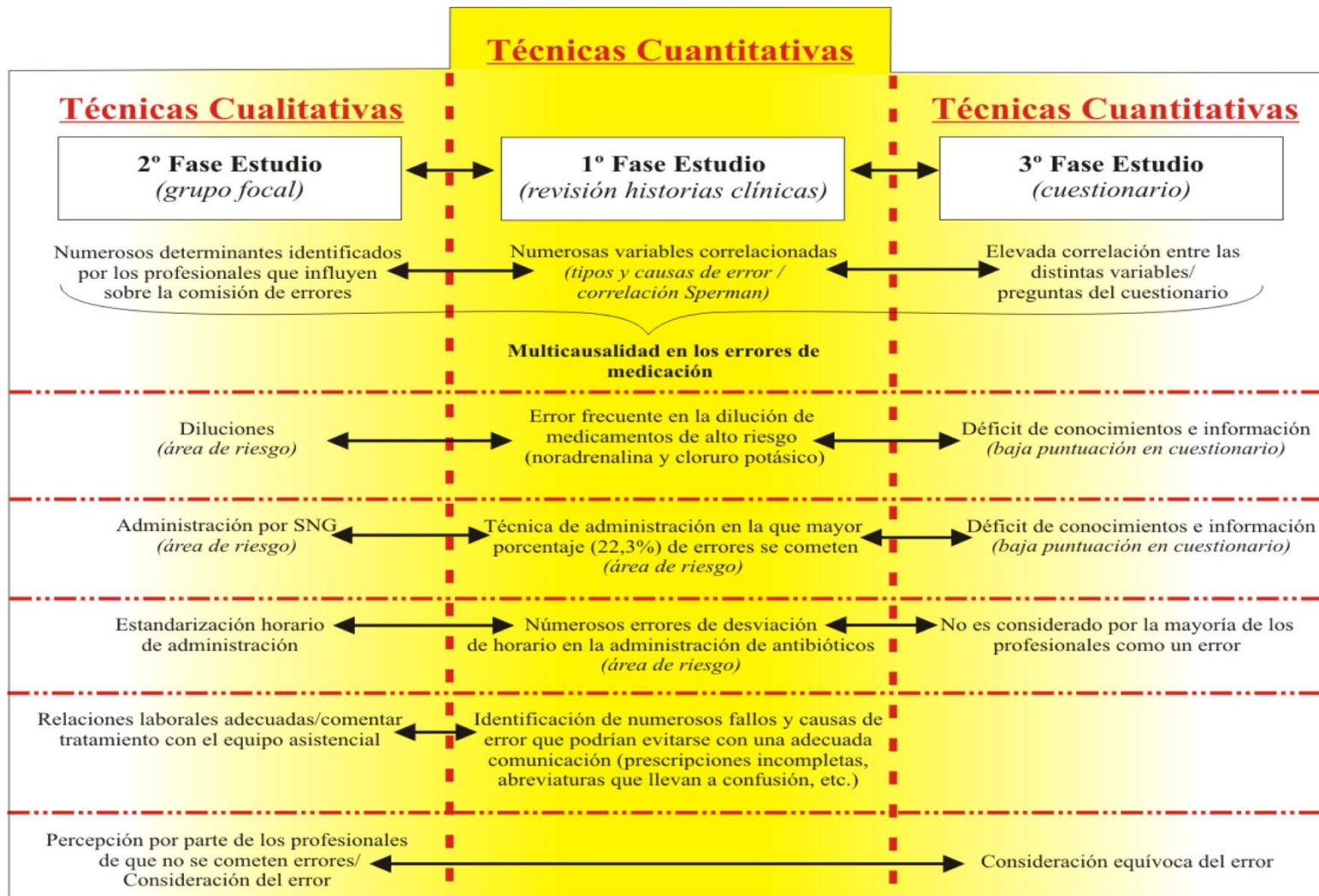


Figura 49: Interrelación resultados de las tres fases de la investigación.



## Capítulo 5- Discusión

### **5.1. ERROR POTENCIAL DE MEDICACIÓN EN CUIDADOS CRÍTICOS**

Un objetivo general del presente trabajo y con fuerte perspectiva transversal en la investigación es describir los principales errores de medicación que se cometen en cuidados críticos. Esta situación de partida es el primer paso para mejorar nuestro conocimiento del error, los fallos y condiciones latentes del sistema. Además, nos permitirá posteriormente analizar sus puntos de riesgo y causas, y en función de lo anterior, el desarrollo de estrategias de prevención dirigidas a problemas concretos (Salazar et al., 2011).

El análisis de las características de la muestra definida (N=87), en términos de representatividad de la realidad, reflejó una distribución por sexos cercana al 50%, con un ligero repunte en el caso de los hombres, y una media de edad de 57 años, datos acordes a los resultados publicados en diversos estudios desarrollados tanto en el ámbito concreto de los cuidados críticos, como a nivel hospitalario en general (Merino et al., 2013; Moura, Prado & Acurcio, 2011; Requena et al., 2010; Salazar et al., 2011; Summa et al., 2012; Valentín et al., 2006).

Observamos que la mayoría de los motivos de ingreso o diagnósticos principales (63,22%) quedaron englobados en una especialidad quirúrgica, frente al 36,78% de naturaleza médica, siendo los derivados de problemas neuro-quirúrgicos (23%) los ingresos programados o urgentes más frecuentes. Resultados semejantes encontramos en otros estudios, en lo relativo al tipo de especialidades y a la clasificación quirúrgica o médica de las mismas (Moreira & De Bortoli, 2011; Moura et al., 2011), o la mayor frecuencia de ingreso por problemas quirúrgicos en una UCI mixta (Valentin et al., 2006).

En cualquier caso, resulta fundamental tener en consideración el tipo de unidad de cuidados críticos (médica, quirúrgica o mixta), a la hora de estudiar la influencia en la comisión de errores de las características sociodemográficas de la población estudiada y

de otros determinantes de riesgo, como así lo pone de manifiesto la bibliografía consultada (Camiré et al., 2009) y nuestra propia investigación.

La estancia media, dato de gran importancia como factor de riesgo para sufrir algún efecto adverso provocado por los medicamentos (Moreira & De Bortoli, 2011), fue de 5,97 días, superior a la de otros estudios semejantes realizados en UCIs (Valentin et al., 2006) quienes establecen una estancia media de 2,8 días. Debemos hacer notar, que nuestra desviación típica fue superior a la media ( $5,97 \pm 7,41$ ), lo que indica la existencia de algunos casos con estancias excesivamente prolongadas. Esta justificación está en consonancia con la realidad observada, ya que la mayoría de los pacientes permanecieron ingresados menos de 3 días (60,92%), quedando registrada una disminución progresiva a lo largo de los primeros 15 días, momento en el cual se estableció un leve incremento. Este repunte pudo estar relacionado con infecciones oportunistas (asociada a cuidados o neumonía asociada a ventilación mecánica de aparición tardía), cuya etiología resulta exacerbada por la disminución de la acción bactericida de macrófagos y polimorfonucleares que producen algunos fármacos como los barbitúricos, corticoides, digoxina, etc. (Peña, 2006). Estos datos reafirman la importancia e impacto de una hospitalización prolongada en la génesis de acontecimientos adversos.

#### **5.1.1. Fármacos, formas farmacéuticas y vías de administración más empleadas**

Al tratar de realizar una investigación exhaustiva que evidencie los problemas existentes en referencia a la calidad y seguridad del proceso farmacoterapéutico, es imprescindible describir los propios medicamentos que se están empleando, las formas farmacéuticas y vías de administración. Entendemos que estos datos deberían ser considerados el primer y fundamental paso en este tipo de estudios. Sin embargo, en la bibliográfica no suelen aparecer referidos.

Desde esta perspectiva, en la revisión de los registros de medicación estudiados (N=87) observamos que fueron empleados un total de 2634 medicamentos, correspondientes únicamente a 152 principios activos diferentes. Este dato nos muestra cierta variedad en

la oferta farmacológica disponible<sup>1</sup>, aunque bastante ajustada a un mínimo posible, dado que en los 2634 medicamentos utilizados la variabilidad de principios activos suponía el 5,8% de los mismos. En la práctica clínica, la presencia de una oferta de medicamentos ajustada a un mínimo aceptable aporta grandes ventajas: facilita el conocimiento por parte de los profesionales y el planteamiento de actividades educativas, favorece la protocolización y seguimiento de los tratamientos y simplifica los procesos de preparación y administración (Otero, Martín, Santos, Puigventós & Delgado, 2003).

Por contra, cabe reseñar que nos encontramos con una media elevada del número de medicamentos por paciente (14), muy superior al punto de corte establecido como polimedicación, empleo de  $\geq 5$  fármacos de manera crónica, que conlleva mayores riesgos, especialmente interacciones medicamentosas (Rabadán et al., 2002).

Los grupos de medicamentos más prescritos fueron los de la sangre y órganos formadores de sangre, seguido del grupo del sistema nervioso, del tracto alimentario y metabolismo y del sistema cardiovascular. Estos grupos engloban fármacos que componen la fluidoterapia, hipnóticos, ansiolíticos, inhibidores de la bomba de protones, diuréticos de techo alto y agentes vasoactivos, todos ellos muy utilizados en la unidad de reanimación y cuidados intensivos, quedando los antiinfecciosos en quinta posición. Estos mismos medicamentos son identificados por la literatura científica (Chapuis et al., 2010; Martín et al., 2002; Otero & Domínguez-Gil, 2009; Pastó et al., 2009; Salazar et al., 2001), atribuyéndoles un mayor riesgo de error en su utilización. En nuestro estudio además contrastamos esta realidad observando frecuencias de error semejantes. Por ejemplo, Fahimi et al. (2008) identifican, mediante un estudio observacional en una UCI mixta de 12 camas, un total de 10 errores con la furosemida, y en nuestro trabajo, con una metodología distinta y un número de camas semejante, el mismo fármaco registró una frecuencia de 9 errores.

Con respecto a las vías de administración, la más empleada con diferencia fue la intravenosa, seguida de la subcutánea, inhalatoria y a través de sonda nasogástrica (SNG). Debe señalarse que la vía inhalatoria y la administración por sonda digestiva comportan procedimientos especialmente complejos y proclives al error (Goñi,

---

<sup>1</sup>Un listado completo con los principios activos, soporte nutricional y su frecuencia de uso puede consultarse en el anexo 4.

Sánchez, Baztán & Asiain, 2001; Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos, 2007).

Un hecho relacionado con esta circunstancia, es el significativo uso en el entorno clínico que nos ocupa de formas farmacéuticas sólidas que necesitan modificarse (disgregar y/o triturar) previamente a su administración por SNG (Salazar et al., 2011), lo que puede constituir un error y se convierte en una potencial área de riesgo (Rabadán et al., 2002).

En el estudio publicado por Salazar et al. (2011), encontramos resultados que siguen cierta armonía con los nuestros, coincidiendo en que la vía intravenosa es la más utilizada, hecho lógico en un contexto en el que existe un grave compromiso vital y en el que el tiempo de acción y la biodisponibilidad son claves en su elección, a pesar de entrañar un mayor riesgo asociado. A su vez, la inserción de catéteres venosos centrales permite administrar mayores flujos, de elevada osmolaridad y varios fármacos a la vez, situaciones que por vasos de menor calibre aumentarían el riesgo de flebitis y extravasaciones. Pero al mismo tiempo, debemos tener en cuenta que la posibilidad de administrar varios medicamentos por una misma luz favorece la aparición de incompatibilidades físico-químicas, muy frecuentes en cuidados críticos (Rabadán et al., 2002). Preocupación que a su vez también fue expresada por los profesionales entrevistados.

### **5.1.2. Medicamentos de alto riesgo utilizados en cuidados críticos**

Todos los trabajos que se centran en analizar los errores de medicación, otorgan un gran peso al estudio de los medicamentos de alto riesgo. Esta trascendencia no se debe tanto al hecho de que los errores asociados a estos medicamentos sean más frecuentes, sino que en caso de producirse, las consecuencias para los pacientes suelen ser más graves (Otero, 2007). En nuestro caso, a excepción de la bemiparina (4,1%), el porcentaje de uso de los distintos principios activos clasificados como de alto riesgo osciló del 0,04 % al 2,2%.

Si nos centramos en los medicamentos de alto riesgo con mayor potencialidad de error, la literatura científica describe que cerca del 50% de los eventos adversos graves son producidos por: anticoagulantes, opiáceos, insulinas, sedantes, potasio IV (cloruro o

fosfato), medicamentos por vía epidural o intratecal y metotrexato oral (uso no oncológico) (Vítolo, 2015). Principios activos coincidentes en gran parte con los clasificados de alto riesgo en nuestro estudio.

### **5.1.3. Errores potenciales de medicación y áreas de riesgo en cuidados críticos**

En el análisis efectuado fueron cuantificados un total de 316 errores potenciales de medicación. Resulta necesario recalcar la potencialidad de los mismos, dado que por limitaciones de la metodología empleada, revisión de las historias clínicas, no podemos afirmar que estos errores llegaran a producirse y por tanto presentaran consecuencia más o menos graves para el paciente. Reconocemos por otra parte, que este método no es el más adecuado para medir los errores que se producen durante la etapa de administración, en la que autores como Climent et al. (2008) y Salazar et al. (2011), registran aproximadamente la mitad de los casos, los cuales conllevan un mayor riesgo de efectos adversos graves, pues ya no existe ningún otro filtro que pueda interceptarlos antes de que sucedan. A pesar de todo, creemos que ante la ausencia de un/a farmacéutico/a en las UCIs, se pone de manifiesto el papel vital de las/los enfermeras/os como verificadoras/es únicas/os antes de la administración.

De forma general, resulta difícil estimar la incidencia y/o prevalencia tanto de las RAM como de los errores de medicación en cuidados críticos. El principal inconveniente radica a la hora de establecer comparaciones fiables entre los distintos estudios publicados, lo que dificulta conocer la situación real tanto en ámbitos generales (hospitalización, atención primaria) como específicos (unidades de hospitalización, unidades de cuidados intensivos, quirófanos). La falta de estudios con enfoque definido sobre los errores de medicación en contextos concretos, frente a un mayor desarrollo de investigaciones nacionales y autonómicas centradas en el total de los problemas adversos ligados a la hospitalización, podría estar en la raíz del problema. Pero además, también coexiste una amplia variedad de métodos de detección de errores que pueden emplearse en función de los aspectos o etapa del proceso farmacoterapéutico que queramos evaluar, junto con diferentes diseños experimentales. Todo ello, unido a una falta de criterio y lenguaje común para definir, clasificar y generar una taxonomía estandarizada de lo que es considerado *error*, *oportunidad de error*, *error potencial*,

*causas y factores contribuyentes*, explica la existencia de resultados tan dispares dentro de la literatura científica, con tasas de error que varían desde el 25,7% al 0,20% (Aranaz, 2006; Forster, Rose, van Walraven & Stiell 2007; Lacasa & Ayestarán, 2012).

Como señala Tomás & Gimena (2010), la mayoría de los trabajos suelen ser retrospectivos y basados en la revisión de las historias clínicas, dando lugar al fenómeno de "la punta del iceberg", proporcionando valores inferiores a la realidad. En cualquier caso, la Unidad de Reanimación General y Cuidados críticos del CHGUV registró un índice global de error (1,93%) ligeramente superior a los obtenidos por grandes estudios multicéntricos efectuados a nivel nacional (0,2%) (Aranaz, 2006) y autonómico (1,74%) (Requena et al., 2010). Sin embargo, estos valores son menores a los encontrados en las salas de hospitalización (10%) u otros servicios especiales como los de urgencias, con una tasa de error del 2,7% (González, 2012).

Del primer análisis general que efectuamos de los registros de medicación (prescripción, transcripción y administración) llama la atención que el 71% de los errores potenciales ocurrieron en la prescripción, mientras que el proceso de transcripción fue responsable del 29% restante. Este dato descriptivo ya nos lleva a considerar la posibilidad de que muchos de los errores que comete la/el enfermera/o procedan de etapas previas.

Si comparamos los distintos estudios publicados nos encontramos con resultados contradictorios, por un lado, artículos como el de Pastó et al. (2009) en el ámbito hospitalario o el de Summa et al. (2012) en el contexto de cuidados críticos, recogen una mayor producción de errores durante la transcripción frente a la prescripción. Por otro lado, Otero & Domínguez-Gil (2009), en la investigación que desarrollan en 5 hospitales de Castilla y León, detectan que el 75% de los errores se producen en el proceso de prescripción, seguido con diferencia de la transcripción (14%), datos que son más acordes a los nuestros.

Esta variedad de resultados, en gran parte, se debe a la falta de un criterio común para la consideración y clasificación del error, más que a la influencia del método de detección empleado y/o el ámbito en el que es llevado a cabo el estudio, dado que existen concordancias entre investigaciones con diferente metodología (observación directa / revisión historias clínicas) y desarrolladas en distintos contextos (a nivel hospitalario /

cuidados críticos). En esta línea, ya en el año 2004, Michel et al., señalan que las herramientas prospectivas y retrospectivas determinan un número similar de acontecimientos adversos (un 70% y 66%, respectivamente).

Al fijarnos en los tipos de errores identificados, llama la atención que aunque en la prescripción los errores fueron más frecuentes, únicamente se detectó un tipo de error, la falta de prescripción escrita u omisión de medicamentos. En cambio, durante la transcripción descubrimos una mayor variedad de tipos, destacando la omisión de dosis, seguido por errores de dosificación, frecuencia de administración y velocidad de infusión. Estos valores son semejantes y coinciden en frecuencia relativa con los tipos de errores más habituales señalados por distintos expertos (Otero & Domínguez-Gil, 2009; Salazar et al., 2011; Summa et al., 2012; Valenzuela et al., 2005).

En diversos artículos especializados, el error más común es el de omisión, refiriéndose tanto a la prescripción como durante la transcripción, seguido de los errores de horario de administración (Climent et al., 2008; Lacasa & Ayestarán, 2012; Pastó et al., 2009). En cambio, para González (2012) por detrás de la omisión se sitúan los errores de dosificación, siguiendo una distribución y porcentajes muy semejantes a los del presente trabajo.

Desde esta óptica general y tratando de ir hacia aspectos más concretos, resulta interesante definir las principales áreas de riesgo existentes. Tanto nuestras primeras impresiones como la propia literatura consultada, apuntan hacia el grupo de los antibióticos como el más implicado en el error, seguido por la administración de medicamentos por SNG y los medicamentos de alto riesgo (Fahimi et al., 2008; Gómez et al., 2010; Nájera et al., 2007; Otero, 2007; Pastó et al., 2009; Romero et al., 2013; Salazar et al., 2011; Tang et al., 2007). A favor de lo anterior, el comité de expertos que participó en la presente investigación igualmente percibió las desviaciones de horario en la administración de antiinfecciosos y la técnica de administración por SNG como dos situaciones de elevado riesgo.

Las desviaciones en el horario de administración de antiinfecciosos, error muy común descrito en la bibliografía (Agalu et al., 2012; Fahimi et al., 2008; Salazar et al., 2011), también posee una gran relevancia dentro de nuestro trabajo. A la hora de establecer las

causas de este incumplimiento del intervalo posológico, encontramos que en el 43% de los casos los ocasionó un ajuste del horario para que coincidiera con la administración de otros medicamentos (frecuencia de administración errónea), mientras que en el 57% restante, hubo una irregularidad injustificada en la administración de una dosis de antibiótico (hora de administración incorrecta). Estos cambios podrían afectar significativamente a la concentración plasmática y actividad del antibiótico, especialmente en el 65,9% de los prescritos cuya eficacia era tiempo dependiente (Agalu et al., 2012). En nuestro estudio, siguiendo las directrices ISMP-España (Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos, 2015), fijamos como límite para considerar un error en el horario de administración en +/- 1 hora, aunque para Salazar et al. (2011), el intervalo se sitúa en +/- 30 minutos.

Dentro de los medicamentos de alto riesgo, el mayor número de fallos se produjo con la noradrenalina y el cloruro potásico, al realizar la dilución, al equivocarse de diluyente o por un exceso de concentración. Otros estudios agrupan mismos principios activos y tipos de error (Chapuis et al., 2010; Garrouste et al., 2012; Nájera et al., 2007; Summa et al., 2012).

El resultado más sorprendente se obtuvo con los medicamentos administrados por SNG, identificándose un elevado número de fallos, concretamente en el 22,3% de los casos. La mayoría de los errores se cometieron al prescribir, transcribir y administrar por SNG formas farmacéuticas sólidas que no pueden ser modificadas (triturar, abrir cápsulas, etc.). En el caso de la carbamacepina, el error se produjo al no detener la nutrición enteral 1 hora antes y después de su administración. El principio activo implicado con mayor frecuencia fue el AAS, presentado en comprimido gastroresistente, que al triturarse puede aumentar las molestias gastrointestinales y el riesgo ulcerógeno (AEMPS, 2015).

De igual forma, para esta técnica de administración, evidenciamos importantes similitudes con otros trabajos en cuanto a los problemas, principios activos implicados y porcentajes de error detectados (Emami et al., 2012; Rabadán et al., 2002; Salazar et al., 2011).



En definitiva, los resultados expuestos confirman el especial riesgo que entrañan estas áreas o grupos de medicamentos, dado que acumulan porcentajes de error sustancialmente superiores en comparación con el conjunto de medicamentos analizados.

#### **5.1.4. Interacciones medicamentosas potenciales**

Los pacientes en estado crítico son particularmente susceptibles a los efectos adversos por interacciones medicamentosas (Rabadán et al., 2002).

Tal y como indican Martín et al. (2002), el primer paso para evitar el riesgo de una interacción consiste en la identificación de pacientes sometidos a tratamiento farmacológico de riesgo. En nuestra investigación detectamos un total de 1811 interacciones con una media de 20,8 por paciente. Ahora bien, la mayoría de ellas (58%) se clasificaban como "moderadas", estando permitida la combinación siempre y cuando se estableciera vigilancia o monitorización estrecha. Por otra parte, detectamos un 8% de interacciones graves y un 1% de interacciones contraindicadas en las que las respectivas acciones a tomar eran claras: buscar una alternativa y no emplear nunca esa combinación.

El número de interacciones halladas es notablemente superior al recogido en otros artículos, como por ejemplo en el de Moura et al. (2011), en el que a pesar de incorporar una muestra superior a la nuestra (236 pacientes) cuantifican 787 interacciones medicamentosas potenciales; los principales principios activos implicados en los casos de mayor severidad tampoco coinciden con los registrados por nosotros, aunque la mayoría de las interacciones quedan igualmente clasificadas como "moderadas".

Estas diferencias se pueden explicar por la amplia variabilidad que existe entre las diversas bases de datos que son utilizadas para su tipificación. De nuevo, la diversidad de fuentes de información y la falta de un criterio común, plantea a los profesionales un grave problema en la valoración del riesgo y dificulta la obtención de resultados homogéneos que permitan la comparación y el conocimiento real del problema (Rodríguez et al., 2009). En general, estos sistemas presentan una excesiva sensibilidad, identificando un elevado número de interacciones, muchas de las cuales son teóricas y

poco significativas, estableciendo quizás excesivas alarmas. En este sentido, Rodríguez et al. (2009) afirman que la tarea importante que hay que desarrollar es el establecimiento de su importancia clínica real, ya que no existe ningún protocolo normalizado a la hora de asignar dicha relevancia. Cada base de datos tiene su propio criterio que depende sobre todo de la gravedad y de la evidencia científica determinada por los autores (Amariles, Giraldo & Faus, 2007)

Nosotros empleamos el programa informático online *Multi-Drug Interaction Checker*® de Medscape (2016), que clasifica la interacción según el nivel de gravedad y evidencia, además de incorporar referencias bibliográficas del origen de los datos y una descripción del manejo clínico de la interacción. Esta aplicación obtiene una valoración del 89,2 % en el estudio sobre calidad estructural de las bases de datos desarrollado por Rodríguez et al. (2009).

## **5.2. ANÁLISIS DE LA CAUSALIDAD DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN**

Siguiendo la clasificación más aceptada y empleada en la bibliografía, la adaptación española de la taxonomía propuesta por la *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*, se cuantificaron 752 causas que influyen en la producción de errores de medicación, en los respectivos registros analizados. Se trató de un número sustancialmente superior al de los errores cometidos, advirtiendo de nuevo que estaban más presentes durante la prescripción (68%) que en la transcripción (32%); lo que indica que de forma general las malas prácticas durante la prescripción pueden inducir a la aparición de errores en etapas sucesivas del proceso farmacoterapéutico. Durante la prescripción destacó “no especificar la dosis” y después el “empleo de abreviaturas”, mientras que en la transcripción, también la primera causa fue “no especificar la dosis”, seguido de “no puntualizar el horario de administración” (figura 50). Resultados semejantes acopia la bibliografía existente (Valenzuela et al., 2005).

Al igual que en otros estudios (Fahimi et al., 2008; Pastó et al., 2009), evidenciamos que con ciertos principios activos era habitual la presencia de causas proclives al error,

acumulando finalmente un mayor número de errores tanto en la prescripción como en la transcripción.

ENTRADAS		TOTAL
RINGER S.F	40ml	320 / 42ml
MORFINA		42ml / 42ml
TRANSITO		
CONC. HEMATIES		300
DILUCIONES		100
AGUA ENDÓGENA		
DIETA		
PARCIAL DE HORAS		+120
TOTAL		-50
BALANCE PARCIAL		TOTAL
PAINACE TONAL	X	
DUCHE TONAL	X	
DEXAMETASOL	X	
PARACETAMOL	X	
SOLUCION	X	
TOTAL		+280 / 42

Figura 50: Transcripción a la gráfica de enfermería ilegible e incompleta.

Fuente: Elaboración propia.

En cualquier caso, y desde un punto de vista general, no podemos olvidar que hemos detectado con mucha frecuencia la falta de una prescripción escrita que incluyera de forma completa la dosis, intervalos de dosificación y velocidad de infusión<sup>2</sup>.

Las diferentes taxonomías nos ayudan en la identificación de las distintas malas prácticas cometidas, pero en ningún momento nos indican la relación causa-efecto entre las mismas, ni los determinantes claves del error. Por tanto, una vez dispusimos de toda esta información aislada, el siguiente paso fue el análisis científico en profundidad que permitiera plantear constructos explicativos sobre las interconexiones entre las distintas parcelas o variables estudiadas y simplificara la realidad medida.

Llegados a este punto nos pareció imprescindible, por un lado, buscar la asociación estadística, y por otro, desarrollar un análisis cualitativo que investigara la atribución

<sup>2</sup>Estas causas descritas, no son más que una serie de malas prácticas con capacidad de influenciar en la comisión de errores, según la clasificación empleada. Son numerosas las organizaciones científicas que han elaborado diversas taxonomías con criterios distintos a la hora de considerar el error y la causa de error. Organizaciones como el Consejo Asesor para la Prevención de Errores de Medicación en Cataluña (2008), o la Unidad de Farmacia Clínica y Farmacoterapia de la Universidad de Barcelona (2004), describen clasificaciones dirigidas a la práctica clínica y a la prevención. Dichas sistemáticas nos acercan a un punto de vista diferente, en el que se entienden como errores de proceso algunas de las malas prácticas que en nuestro estudio hemos tipificado como causas de error. Por ejemplo, consideran la prescripción incompleta o ilegible en sí mismo como un error, y no como una causa de error (Brady, Malone, & Fleming, 2009).

causal con el apoyo del análisis de sistemas y opinión de expertos (Blanco, 2011). Esta última información ofreció una visión más amplia de los aspectos estudiados y ayudó en el esclarecimiento de ciertas cuestiones proporcionando respuestas subjetivas a hechos objetivos identificados en otras fases de la investigación. Así, mediante técnicas cualitativas obtuvimos un amplio mapa conceptual (véase figura 40) que trata de plasmar los diferentes determinantes protectores y de riesgo involucrados en la comisión de errores. De igual forma, cuantitativamente, se estableció un elevado número de correlaciones positivas significativas. En consecuencia, pensamos que dentro de esta problemática, las distintas variables sobre las que trabajamos están bien relacionadas entre sí, y existen numerosos aspectos que apuntan hacia una multicausalidad en los errores de medicación.

A similares consideraciones han llegado otros autores que ofrecen una visión amplia de la causalidad y de los factores de riesgo implicados (Brady et al., 2009; Camiré et al., 2009; Mowinski et al., 2011; Otero, 2007; Otero et al., 2003; Parry et al., 2015).

Evidentemente, esta amplia interconexión de factores individuales y del sistema, genera una sólida y cerrada estructura que dificulta vislumbrar puntos de entrada para establecer estrategias de corrección. Por ello, resultó necesario que estableciéramos prioridades en función del nivel de significación e importancia otorgada por los propios profesionales.

El comité de expertos constituido en esta investigación señaló como determinantes de riesgo cuatro grandes categorías, a saber: el propio contexto de cuidados críticos, la organización del servicio, el proceso de administración de medicamentos y ciertos factores personales.

### **5.2.1. El contexto de cuidados críticos como determinante de riesgo**

Aunque los profesionales no percibieron de manera explícita el entorno y contexto de cuidados críticos como un elemento de riesgo, implícitamente esta idea se plasmó a través de múltiples categorías que aparecieron en el transcurso de la conversación mantenida, como pueden ser: "el volumen de medicación", "nivel de formación necesario", "conocimientos", "experiencia", "cargas de trabajo", etc. En contraposición,

la bibliografía especializada señala al propio contexto de cuidados críticos como una causa, o como un generador de potenciales riesgos en base al tipo de pacientes, medicación, profesionales y organización de estas unidades (Camiré et al., 2009; Moreno et al., 2011; Tang et al., 2007).

Ya ha sido expuesto anteriormente que nuestro ámbito de estudio fue una unidad de cuidados críticos mixta que incorporaba tanto pacientes de procedencia quirúrgica (antiguas reanimaciones) como con problemas médicos. Esta característica propia de la unidad ha influido sobre los resultados obtenidos, produciéndose un mayor número de errores e interacciones en los pacientes con especialidades o motivos de ingreso médicos.

Este hecho no nos sorprende pues confirma resultados ya descritos en la literatura científica, encontrando investigaciones que establecen una clara diferencia del peligro de efectos adversos en función del tipo de unidad, atribuyendo igualmente un mayor riesgo a las unidades de cuidados críticos médicas (Camiré et al., 2009). Incluso a nivel hospitalario, artículos como los de Climent et al. (2008), Nájera et al. (2007) o el de Pastó et al. (2009), señalan una mayor densidad de incidencia de errores en las unidades médicas frente a las quirúrgicas, empleando en algunos casos las mismas pruebas estadísticas que nosotros. No obstante, la brecha de errores e interacciones que hemos identificado entre estos tipos de pacientes es notablemente más amplia que la registrada en otros trabajos (Camiré et al., 2009).

Una vez confirmadas estas diferencias, lo verdaderamente importante era tratar de conocer y entender por qué ocurrían, y descubrir si existía algún detalle que explicara esta divergencia. En este sentido, las variables clave fueron "número de fármacos" y los "días de estancia". De este modo, lo que nuestros resultados arrojaron es que con los pacientes críticos quirúrgicos la estancia era menos prolongada y se empleaban un menor número de medicamentos, reduciendo sustancialmente la exposición al riesgo como bien indica la bibliografía (Mowinski et al., 2011). Este tipo de paciente, habitualmente al encontrarse en un estado patológico menos comprometido solo permanecen ingresados en la unidad durante el postoperatorio inmediato, necesario para estabilizar las funciones vitales y como prevención de posibles complicaciones, lo que permite establecer un esquema farmacoterapéutico más simplificado y protocolizado

que indudablemente es más seguro (Climent et al., 2011). Asimismo, una parte importante de estos ingresos son programados, propiciando continuidad de cuidados y ofreciendo una visión de conjunto frente a una asistencia fraccionada, asociada según Ferner (2012), a un mayor número de errores. Es lo que suele ocurrir en los pacientes críticos de naturaleza médica que, al presentar una mayor gravedad, precisan del uso intensivo de tecnología avanzada y farmacoterapia cambiante y compleja.

La presencia de patologías sobreañadidas a la que motiva el ingreso, es un aspecto muy estudiado y unido a un importante riesgo de problemas adversos (Moreira & De Bortoli, 2011; Summa et al., 2012; Valentin et al., 2006). En nuestro trabajo, lo identificamos a través de la presencia en la historia clínica de diagnósticos secundarios, encontrando diferencias significativas para las variables "edad", "número de fármacos" e "interacciones". Estos resultados nos parecen lógicos, ya que la presencia de patologías crónicas es más común en pacientes de edad avanzada que requieren, por tanto, un mayor número de medicamentos, lo que aumenta sustancialmente el riesgo de interacciones (Rabadán et al., 2002).

### **5.2.2. Organización del servicio como determinante de riesgo**

Una de las categorías principales a las que se refirieron los expertos consultados en numerosas ocasiones ( $f_i=25$ ) a lo largo de la conversación mantenida fue la propia organización del servicio, resaltándose que la formación del nuevo personal y la facilidad de acceso a información adecuada, son elementos que previenen el riesgo:

*- "Se tiene que escribir, para que la gente tenga acceso a un protocolo, da igual que sea de medicación o de otros temas". - "Yo insisto, protocolos, protocolos y protocolos" (AI<sup>13-G-Enfermero UCI</sup>).*

La elevada cantidad de medicamentos disponibles y las numerosas características y variables individuales que pueden influir sobre su uso efectivo y seguro, junto con los sucesivos avances y aparición constante de nuevos fármacos, configura un contexto sumamente dinámico en el cual para los profesionales conocer todos los aspectos y estar al día es casi imposible.

Así pues, una de las principales herramientas que podría paliar estas deficiencias y ayudar a mejorar la calidad de la asistencia, se basaría en garantizar un adecuado acceso a la información. Machado et al. (2012), demuestran que la utilización y presencia de protocolos y guías generan un aumento del 80% en la tasa de supervivencia tras sufrir eventos secundarios a errores de medicación. Por ello, debido a la elevada carga y presión asistencial en la práctica clínica, el reto actual es la implantación de una estructura sólida que facilite a los distintos profesionales el acceso rápido, y en el momento preciso, a la información oportuna y necesaria para llevar a cabo su trabajo de forma segura y correcta (Lan et al., 2013).

Cuando indagamos acerca de la facilidad, acceso y tipo de información dirigida a los/las enfermeros/as detectamos graves carencias, ya que sólo el 62,9% conocía la existencia de la guía farmacoterapéutica o formulario, y de este porcentaje, un 14,8% no la empleaba y un 11,1% manifestaba no tener acceso a ella en la unidad.

Estos datos pudimos complementarlos y contrastarlos mediante técnicas cualitativas, las cuales nos aportaron una mayor visión de conjunto de la realidad y permitieron descubrir la presencia todavía, en diferentes unidades del hospital, de antiguos formularios en formato papel a los que recurren algunos profesionales. Al mismo tiempo, también disponían de una guía farmacoterapéutica informatizada que al realizar la búsqueda remitía al profesional a la correspondiente ficha técnica de la AEMPS.

Por otro lado, la información formulada en forma de recomendaciones por otros miembros del equipo interdisciplinar durante la prescripción y validación, tampoco llegaba de forma correcta al colectivo enfermero, dado que el 78% la desconocía o afirmaba que el acceso a esta información era una tarea difícil. A ello se le sumaba la falta de conciencia de la importancia de respetar dichas consideraciones, junto con una descoordinación con las propias pautas establecidas dentro del servicio. En este sentido, un 29,6% de los profesionales afirmaron respetar las recomendaciones que se proporcionaban en la prescripción y/o validación siempre que no interfirieran con el horario, pautas, reglas o costumbres habituales y consensuadas en la unidad.

Por último, del análisis de las principales fuentes de información a las que acudían las/los enfermeras/os ante una posible duda, se desprende que la más empleada fue el prospecto<sup>3</sup> y/o la ficha técnica, la cual proporciona una información amplia, detallada, correcta y fiable, pero su acceso y manejo puede resultar complicado, especialmente para buscar aspectos concretos. Asimismo, pudimos observar que también es frecuente la necesidad de consultar a un/a compañero/a, al servicio de farmacia o acudir a protocolos específicos, reflejando de alguna forma que la facilidad de acceso a la información específica no está integrada en la práctica clínica.

De igual manera, el grupo de discusión constituido por expertos, identificó en la organización del servicio otros determinantes que pueden influir en la aparición de errores de medicación. Entre ellos destacó la falta de una adecuada comunicación, un exceso de actitudes autoritarias y unas malas relaciones interpersonales en el entorno laboral, especialmente entre los distintos colectivos profesionales, propiciadas como consecuencia de sus diferentes responsabilidades, cultura y formación (Dilles, Elseviers, Van Rompaey, Van Bortel & Vander Stichele, 2011; Eisenhauer, Hurley & Dolan, 2007; Moreno et al., 2011; Tang et al., 2007; Tosta & de Bortoli, 2001).

Diversos autores citan otros factores (Camiré et al., 2009; Dilles et al., 2011; Mowinski et al., 2011) y en especial Tang et al. (2007), afirman que la segunda categoría descrita por los profesionales de enfermería como causa de error de medicación es la carga de trabajo excesiva (en un 37,5%), al igual que los investigados en nuestro estudio, quienes opinaron que los turnos y cargas de trabajo son determinantes claves para la aparición de errores, en especial los ratios enfermera/o - paciente. Por ejemplo, la elevada presión asistencial podría justificar las desviaciones en el horario de administración de antibióticos.

Además, los propios expertos consultados percibieron las interrupciones del trabajo como circunstancias favorecedoras de accidentes. Esta relación entre el incremento de errores y las interrupciones y distracciones, se expresa en distintas publicaciones (Armitage & Knapman, 2003; Dilles et al., 2011; Westbrook et al., 2010).

---

<sup>3</sup> Documento orientado al paciente o usuario, el cuál contiene información más simplificada con respecto a la ficha técnica dirigida a los profesionales sanitarios.



### **5.2.3. Determinantes de riesgo en el proceso de administración de medicamentos**

El grupo de discusión consideró el proceso de administración de medicamentos como una etapa clave y central en la producción de errores de medicación, dado que en esta fase, por un lado, pueden cometerse nuevos fallos, así como aglutinar los errores producidos en etapas previas. Así pues, nuestros especialistas otorgaron una elevada responsabilidad al profesional de enfermería en el momento de detectar y prevenir fallos por el mero hecho de que actúa esencialmente en el escalón final del proceso (Machado et al., 2012).

En el presente estudio hemos constatado que los principales errores en la transcripción (omisión de dosis, dosis incorrectas, frecuencia de administración errónea y velocidad de infusión incorrecta), se correlacionaban significativamente con la presencia de una serie de malas prácticas durante la prescripción (prescripciones incompletas, empleo de abreviaturas o falta / omisión de prescripción escrita). A pesar de ello, la transcripción redujo la incidencia de errores provenientes de etapas previas, lo que la convierte en un importantísimo filtro de prevención (Climent et al., 2008; Folkman & Rankin, 2010; Mowinski et al., 2011; Otero & Domínguez-Gil, 2009). De la misma forma, los expertos propusieron la mejora de la comunicación entre el equipo asistencial como una medida que reduciría sustancialmente este tipo de fallos.

Por otra parte, creemos que el sistema de distribución / dispensación de medicamentos existente en la unidad motivo de estudio, basado en un stock de los principios activos más utilizados, aunque justificado por la rapidez con la que suceden los acontecimientos y variaciones fisiopatológicas en los pacientes, favorece la persistencia de gran parte de los errores ocurridos (Climent et al., 2008; Valenzuela et al., 2005). La implantación de un procedimiento de control del stock a través de dispositivos de almacenaje electrónicos y conectados a la historia farmacoterapéutica informatizada, podría disminuir errores generales de selección, preparación y administración, además de ser un modelo que ha tenido buena acogida por las/los enfermeras/os en estudios previos (Chapuis et al., 2010).

Pero sin duda, la variable clave que sobreañade un mayor riesgo de errores e interacciones es el volumen de medicación administrado al paciente crítico. A esta conclusión llegamos tanto mediante técnicas cualitativas como cuantitativas. En el análisis estadístico efectuado, la fuerza de asociación más significativa se estableció entre el empleo de un elevado número de medicamentos y la consiguiente presencia de una mayor frecuencia de interacciones y errores, detectándose importantes correlaciones espurias alrededor de la variable "días de estancia". Es decir, nuestros datos no son capaces de justificar de forma directa que a más días de estancia mayor número de errores, sino que a más tiempo de hospitalización se prescriben y administran un número más alto de medicamentos, aumentando la exposición al riesgo. En consecuencia, cobra especial importancia el control de las estancias, tratando de minimizarlas al máximo (Valentin et al., 2006).

Hemos hallado diferencias significativas en función del número de medicamentos utilizados y el rango promedio de errores e interacciones potenciales. Estos resultados son acordes a otros publicados recientemente (Moreira & de Bortoli, 2011; Moyen et al., 2008). Con respecto a las interacciones medicamentosas, resulta evidente que cuantos más medicamentos empleemos mayor potencialidad de interacción se establecerá. La labor de los profesionales, facilitada por el conocimiento farmacológico, se basaría en adoptar medidas preventivas y de seguimiento, vigilando la aparición de efectos adversos.

Los expertos del grupo de discusión percibieron las incompatibilidades fisico-químicas como un área de riesgo importante. En cambio, no hicieron referencia a las interacciones medicamentosas, quizás porque piensen que es solo responsabilidad del prescriptor, obviando la importante implicación del profesional enfermero en este campo.

En cualquier caso, no debemos olvidar el valor que puede aportarnos la variable "número de fármacos empleados" como elemento que alerta o avisa del peligro asociado a determinadas circunstancias. Según nuestros resultados, podría situarse en una prescripción superior a 4-5 principios activos por día y paciente, aunque sería necesario desarrollar estudios específicos que esclarecieran de forma directa este posible indicador. Dicha cifra, como ya se ha comentado, es similar a la que define la

polimedición, ampliamente estudiada y asociada a un mayor riesgo de interacciones y RAM (Rabadán et al., 2002).

La literatura recoge reiteradamente una confluencia hacia ciertos principios activos, pertenecientes a grupos terapéuticos distintos, como origen de un elevado número de errores de medicación (Moreira & de Bortoli, 2011; Pastó et al., 2009; Romero et al., 2013). Por tanto, para nosotros era una necesidad plantear nuevos diseños que permitieran dar una explicación a este hecho.

Según distintos autores, la falta de habilidades y familiaridad con la medicación, la existencia de personal nuevo, la sobrecarga de trabajo, la fatiga y un nivel de conocimientos insuficiente son factores a tener en cuenta (Brady et al., 2009). Algunos de estos aspectos también han sido identificados y recogidos en nuestra investigación, pero hasta el momento únicamente hemos sido capaces de describir una causalidad muy frágil y genérica, que no acaba de explicar con claridad la razón de estos problemas concretos.

Podríamos suscitar la existencia de cierta relación con la frecuencia de uso, pero aunque de nuestros datos se desprende que en algunos casos sí hay coincidencias con los principios activos más empleados, en otros casos esto no ocurre.

Taxis & Barber (2003) concluyen que la falta de conocimientos y familiaridad con los medicamentos y equipamiento es responsable del 79% de los errores.

De ahí que nos planteáramos distintas preguntas: ¿Y la influencia de factores humanos / personales? ¿Y el nivel de conocimientos o de información que poseen los profesionales sobre estos medicamentos, será adecuado y suficiente?

Precisamente, son estas preguntas las que inspiraron este proyecto y nos llevan a avanzar hacia el planteamiento de enfoques más concretos capaces de esclarecer dichas relaciones causales.

#### **5.2.4. Influencia de factores personales en la comisión de errores**

Como bien recoge Moreno et al. (2011), la UCI es un área esencial para la investigación del factor humano y su capacidad adaptativa y reactiva ante situaciones graves y complejas. La toma de decisiones es, en las unidades de cuidados intensivos, el momento clave de la actividad profesional: decidir con rapidez y exactitud, buscando siempre la mejor opción, supone un ejercicio que debe construirse sobre una madurez psicológica y un importante arsenal de conocimientos y habilidades.

A lo largo de la conversación mantenida con el grupo focal, se repitieron mucho las subcategorías relacionadas con factores propios de los profesionales (factores humanos), estableciéndose como determinantes de riesgo o protectores.

Equivocarse es humano, de la misma forma que también es una reacción muy humana tratar de negar o esconder la producción de un error, tal y como verbalizaron los expertos entrevistados. El simple hecho de notificar y socializar el error permite aprender de él e impulsar estrategias de mejora. En cambio, comunicar los errores no es fácil, todavía existe en los hospitales un sentimiento punitivo ante las equivocaciones y no están establecidos con claridad los cauces de comunicación (Díaz & Seguí, 2006). Así lo muestran los propios resultados del presente trabajo, en los que más de la mitad de las/los enfermeras/os de cuidados críticos (51,85%) desconocía la existencia y/o el procedimiento de notificación.

Según Mayo & Duncan (2004), las organizaciones reciben muy poca información debido a que son escasos los errores notificados. Asimismo, el que se notifique o no un fallo forma parte de la propia actitud y decisión del profesional. Pero los bajos índices, o el que no se notifiquen, muestra falta de compromiso de las organizaciones con una cultura de seguridad que conciencie y ponga en conocimiento de los profesionales la importancia, forma y vía de comunicación de los errores. En nuestro estudio, los participantes describieron la existencia de cierta parcelación con respecto a la forma o procedimiento de notificación, semejante al de otros artículos (Díaz & Seguí, 2006). Cabe destacar que a pesar de que un 48,15% de las/los enfermeras/os manifestó conocer y emplear el sistema de notificación, al preguntar por el método que seguían, se aprecia que la mayoría de los profesionales no sabían hacerlo correctamente, dado que un

66,67% informaba simplemente a compañeras/os, supervisora, médico/a y/o al servicio de farmacia.

Otro aspecto que puede influir es la no consideración del error por parte de los profesionales, y por tanto, la no necesidad de notificarlo (Mayo & Duncan, 2004). Díaz & Seguí (2006) encuentran que mientras se detecta una asociación entre la edad, los años trabajados y la predisposición para reconocer y referir abiertamente el haber cometido errores, disminuye el conocimiento que permite identificar correctamente lo que constituye o no un error. Nuestros resultados, igual que los de otros autores (Dilles et al., 2011), reafirman esa falta de criterio en los profesionales. Por ejemplo, los retrasos en la administración de dosis de antibióticos no constituyeron un error para el 48,1% de los profesionales de enfermería que fueron consultadas en el presente trabajo.

Finalmente, uno de los determinantes más importantes, según los expertos consultados, fue el nivel de conocimientos de los profesionales sobre fármacos, percibiéndose como un factor básico que influye en los errores de medicación. Dicha explicación está ampliamente referenciada en la bibliografía (Dilles et al., 2011; Manias & Bullock, 2002). Por este motivo, nos planteamos como último paso evaluar, mediante un cuestionario de preguntas cerradas, el nivel de conocimientos que poseían los profesionales de enfermería acerca de los medicamentos más utilizados y los errores en los que incurrían con mayor frecuencia.

Somos conscientes del pequeño tamaño de la muestra configurada (N=27), y aunque nos aproximamos a la definida en el trabajo de Machado et al. (2012), con 37 participantes, estamos muy alejados del de Díaz & Seguí (2006) o el de Simonsen et al. (2011), con una muestra de 307 y 212 participantes, respectivamente. Este hecho, marca la necesidad de emplear estadística no paramétrica que corrija posibles desviaciones de una distribución alejada de la normalidad, como consecuencia del pequeño tamaño muestral, para poder buscar potenciales relaciones entre variables.

De todos modos, dado que el cuestionario iba dirigido a unos puntos muy concretos en base a los datos recolectados en fases previas de la investigación, pensamos que resulta suficiente para alcanzar una descripción del nivel de conocimientos de los participantes.

Con respecto al tipo y nivel educativo de la muestra configurada en esta etapa del estudio, las cifras obtenidas contrastan con las recogidas en diversos ensayos realizados tanto en otros países (Machado et al., 2012; Simonsen et al., 2011) como en España (Díaz & Seguí, 2006), en los que se registra un mayor porcentaje de especialización y nivel formativo. Creemos que ante nuestro contexto deberían replantearse los criterios a la hora de seleccionar profesionales, en función de su perfil curricular, para cubrir plazas en los distintos servicios, áreas clínicas o unidades.

Siguiendo en la misma línea y en referencia a la formación continuada, muy pocos enfermeras/os afirmaron haber realizado algún curso, asistido a congresos o actos instructivos durante los tres últimos años (22,2%), y todavía se registra un menor porcentaje de profesionales (14,81%) que hubieran realizado algún tipo de acto formativo en farmacoterapia. Asimismo, el 63% de las/los enfermeras/os desconocían si la formación postgrado de la institución ofertaba cursos relacionados con la terapéutica farmacológica, administración segura de medicamentos o prevención de errores de medicación. Estos datos son realmente preocupantes, porque mientras continúa existiendo una realidad que refleja una cifra intolerable de fallos y errores de medicación, no parece existir interés por parte de los profesionales ni de la organización en impulsar y difundir estos programas como medidas básicas de prevención (Díaz & Seguí, 2006).

Los resultados obtenidos sobre los conocimientos de farmacología señalaron un nivel insuficiente entre el colectivo enfermero, dado que la puntuación media (4,76) sobre una ponderación de 10 puntos no superaba el límite de suficiencia.

De esta forma, situamos nuestros resultados dentro de la principal corriente sostenida por diversos autores en la que se evidencia un bajo nivel de conocimientos e importantes dificultades en el acceso a la información dentro de este colectivo (Hsaio et al., 2010; Machado et al., 2012; Min-Chen et al., 2013; Morrow, 2006; Ndosí & Newell, 2008; Simonsen et al., 2011).

Igualmente, nos pareció conveniente profundizar en un análisis detallado que indicara qué cuestiones y por tanto qué aspectos, son los menos conocidos. Previamente cabe destacar que existía una fuerte consistencia interna (alfa de Cronbach de 0,801) (Frías,

2015) y relación entre las distintas preguntas que conformaban el cuestionario, encontrándose importantes correlaciones significativas entre las puntuaciones de las mismas.

El establecimiento de correlaciones significativas entre los aciertos o fallos de diversas preguntas nos proporcionó interpretaciones muy interesantes y permitió identificar áreas o aspectos esenciales para el manejo correcto de los fármacos, en los cuales los profesionales presentaban importantes déficits de conocimiento, y por tanto, sobre los que debería hacerse mayor hincapié en los programas educativos.

De esta forma, las mayores carencias se centraron básicamente en los medicamentos de alto riesgo y la técnica de administración mediante SNG.

Un resultado que nos llamó mucho la atención fue que ningún profesional respondiera correctamente al preguntar acerca de aspectos básicos de la preparación y administración de insulina. Resultados similares se obtuvieron con la administración de heparina de bajo peso molecular, recogidos de igual forma en estudios previos (Hsaio et al., 2010).

También se registraron altos porcentajes de fallos en cuestiones que indagaban acerca de la dosificación, dilución, concentración y velocidad de infusión de medicamentos como la noradrenalina y el cloruro de potasio, capaces ambos de generar efectos adversos potencialmente graves. Asimismo, estos déficits de conocimiento referidos al cloruro de potasio están descritos en varios trabajos (Hsaio et al., 2010; Min-Chen et al., 2013).

A diferencia de Ndosi & Newell (2008), en el que a pesar de detectar considerables lagunas en el conocimiento de interacciones medicamentosas, no le dan mucha importancia, pensamos que es verdaderamente crucial poseer una correcta formación que fundamente su manejo y prevención. Nuestro trabajo puso de manifiesto la presencia de una cantidad considerable de interacciones potenciales graves que debían ser evitadas. Una de las explicaciones que podemos proporcionar se ciñe precisamente a un desconocimiento de sus mecanismos de producción. Apoyando esta sospecha encontramos que el porcentaje de aciertos en dicha cuestión no superó el 50%. También

sería de gran interés comparar el nivel de conocimientos entre los distintos profesionales. En esta línea, Carmona et al. (2015), presentan una comparativa entre el colectivo médico y enfermero hallando diferencias significativas ( $p = 0,018$ ) a favor del mayor conocimiento entre los/las médicos/as, sin embargo no evalúan mecanismos de producción.

Al revisar la bibliografía apreciamos un interés creciente en comparar las características sociodemográficas de los profesionales con su grado de conocimientos, pero no llegan a conclusiones claras y concretas (Ignatavicius & Naumann, 1984; Machado et al., 2012). Este empeño está justificado dado que dichos hallazgos constituirían importantes señales que orientarían hacia la introducción de medidas educativas dirigidas y ajustadas a las principales carencias detectadas (edad, formación, experiencia, etc.).

Al igual que en el trabajo de Mayo & Duncan (2004), nuestro estudio no estableció ninguna relación fuerte entre estas variables. Por tanto, la edad, experiencia y formación del profesional de enfermería no constituyeron indicadores claros de riesgo potencial en la producción de errores. De cualquier forma, es necesario resaltar la existencia de posibles sesgos en la atribución de estas inferencias debido al pequeño tamaño de las muestras.

Únicamente en un análisis más minucioso pareció vislumbrarse un mejor conocimiento no solo en aquellas/os enfermeras/os que cursan formación continuada, como recoge Machado et al. (2012), sino también en función de la fuente de información a la que acuden ante posibles dudas; obteniendo mejor puntuaciones los profesionales que realizan consultas en las fichas técnicas que los que preguntan a compañeras/os o consultan el formulario, protocolos o guías específicas. Al igual que el simple hecho de conocer y emplear la guía farmacoterapéutica pareció repercutir en una mejor puntuación. Todos estos aspectos sugieren un mayor interés por la farmacoterapia y el manejo correcto de los medicamentos de ciertos profesionales, así como una mejor competencia a la hora de acceder y seleccionar la fuente de información más adecuada. Esta destreza indudablemente debió influir sobre el resultado de la evaluación, configurando a su vez un determinante favorecedor de una práctica enfermera efectiva y segura.



Con esta discusión de los resultados no queremos recurrir a la búsqueda de culpables. En nuestro caso concreto, nos centramos sobre el nivel de conocimiento del profesional de enfermería como determinante asociado a un mayor riesgo de error de medicación, y este parece influir más que en la fase de administración, en la de transcripción, etapa en la que se comprueban las prescripciones y se planifica la administración de los respectivos medicamentos (horario de administración, concentración, velocidad de infusión, etc.). Tal y como hemos podido observar, gran parte de los errores son consecuencia de prescripciones incompletas e inadecuadas, aun así durante la transcripción se detectaron y previnieron un importante número de fallos, escapándose aquellos sobre los que el/la enfermero/a poseía un menor conocimiento (figura 51).

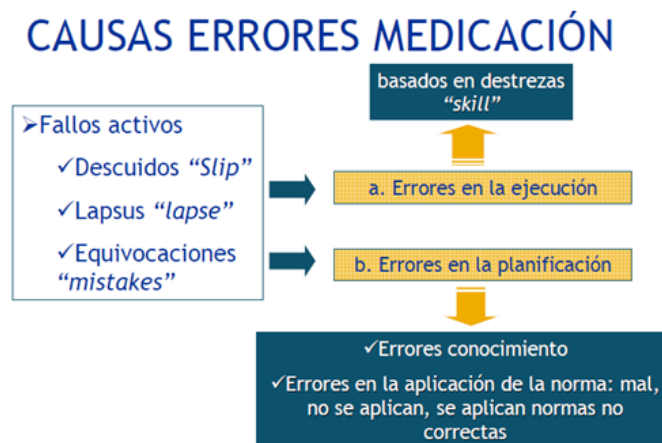


Figura 51: Principales causas de errores de medicación.

Fuente: Servicio de Farmacia Hospital General Universitario de Ciudad Real (2011).

Aunque estas últimas causas de error parecen estar centradas en aspectos personales, las estrategias de prevención deben dirigirse hacia el conjunto del sistema, porque cuando se detecta un nivel de conocimientos insuficiente en los profesionales se están evidenciando graves carencias en el sistema de utilización de medicamentos.

Pensamos, como Anderson & Webster (2001), que los enfoques dirigidos únicamente a factores personales, que abogan por la ignorancia del profesional como responsable del error son ineficaces. Es necesario resaltar la posible influencia de otras causas identificadas: la ausencia de protocolos estandarizados, las prescripciones incompletas o incorrectas, los etiquetados confusos de medicamentos, la sobrecarga de trabajo y estrés, la falta de acceso a información adecuada y la escasa oferta de formación continuada especializada por parte del propio sistema sanitario.

### 5.3. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO

Investigaciones como la nuestra, que proporcionan una minuciosa descripción de la realidad en un momento puntual, resultan muy útiles para establecer un punto de referencia y partida sobre el que empezar a trabajar. Además, la metodología de trabajo seguida, en la que combinamos abordajes cuantitativos y cualitativos, aportó una elevada cantidad de resultados que describen la amplia multicausalidad que rodea a la comisión de errores de medicación en el entorno de los cuidados críticos.

El elemento de valor que introduce este tipo de estudios reside en la capacidad de traducir un denso conglomerado de resultados en esquemas sencillos que reúnen las principales causas y los errores secundarios a las mismas. Para ello, tomando como base el artículo publicado por Salamano et al. (2013), nos apoyamos en una herramienta muy empleada dentro del ámbito de la calidad, el diagrama de Ishikawa, de causa-efecto o espina de pez (figura 52), el cual nos presenta una visión esquemática de las causas del problema analizado.

En último lugar, la aplicabilidad del presente trabajo se fundamenta en las directrices y estrategias de prevención que proporciona el análisis del problema y su etiología. El planteamiento de dichas estrategias debe realizarse desde una visión centrada en rediseñar el sistema para impedir que continúen originándose los mismos fallos. Por tanto, es imprescindible la implicación y plena colaboración de la institución, con una clara apuesta por una cultura de seguridad. Al mismo tiempo, el fomento de un entorno laboral adecuado con una relación entre los profesionales basada en el respeto y trabajo en equipo también rendirá beneficios importantes.

De igual forma, debe traducirse este interés por la seguridad en una redistribución de las cargas asistenciales, atendiendo a la gravedad y naturaleza (quirúrgica / médica) de los pacientes, que muestre una disminución de los ratios enfermera/o - paciente. Además de garantizar un espacio de trabajo cómodo, bien iluminado y que dificulte las distracciones e interrupciones.

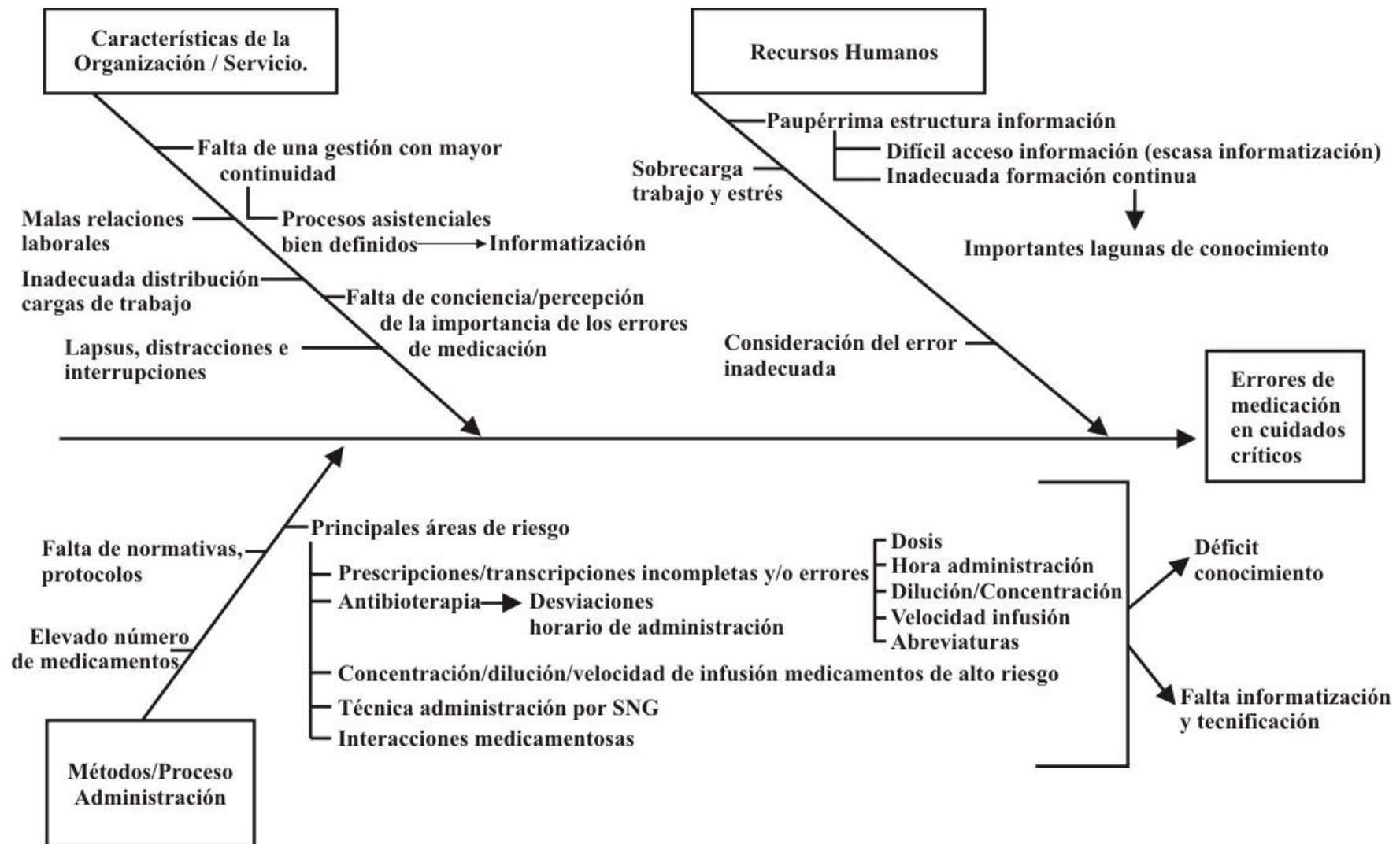


Figura 52: Diagrama Ishikawa o causa-efecto. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se debe continuar avanzando en la identificación de los distintos procesos que envuelven al usuario de cuidados críticos médicos, de manera similar al paciente crítico quirúrgico, con esquemas de tratamiento mejor definidos.

Así, por ejemplo, en el ámbito de las UCIs la introducción de diversas medidas sinérgicas de prevención han conseguido interesantes resultados (Camiré et al., 2009; Moyen et al., 2008; Romero et al., 2013):

- Incorporación de un/una farmacéutico/a al equipo asistencial.
- Creación de unidades centralizadas de diluciones y soluciones.
- Mejora de la motivación de los trabajadores y los programas educativos.
- Diseño de sistemas que facilitan la notificación de los errores de medicación.
- Mejora en la conciliación de la medicación al ingreso y al alta.

En este sentido, la unidad de cuidados críticos del CHGUV tiene un importante trabajo por desarrollar. Queda claro que la incorporación de este conjunto de medidas de mejora tendría un impacto especialmente positivo para corregir gran parte de los errores que se cometen en esta unidad. Sin embargo, según los resultados del presente trabajo, las principales estrategias transversales de prevención se basarían en:

- Mejorar la consideración del "error" dentro del sistema (incluyendo a los distintos profesionales sanitarios y gestores de la organización).
- Suplir las principales lagunas de formación evidenciadas.
- Optimizar el acceso y calidad de la información dirigida al profesional.

Según Machado et al. (2012), los déficits de conocimientos deben corregirse mediante formación continuada, así como ajustando los programas educativos a necesidades específicas definidas en la práctica clínica. Pero además, es fundamental e imprescindible introducir herramientas de apoyo a través de la informatización y tecnificación del proceso farmacoterapéutico (Ndosi & Newell, 2008).

Hoy en día ya disponemos de diversos instrumentos electrónicos que contribuyen a mejorar la calidad y seguridad del sistema de utilización de medicamentos. Sin

embargo, creemos que los resultados de investigaciones como la nuestra tienen una especial utilidad práctica para influir en el diseño de un adecuado soporte informático que establezca una amplia interconexión entre los diferentes recursos disponibles, lo que llevaría a obtener beneficios significativamente mayores y a corregir gran parte de los errores de medicación cometidos.

#### **5.4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de un estudio sobre errores de medicación tiene siempre una especial complejidad. La descripción y análisis de cada una de las etapas que conforman el proceso farmacoterapéutico, para identificar fallos y evaluar su impacto, supone una ardua tarea. La propia literatura científica consciente de estas dificultades describe distintos métodos, con sus ventajas e inconvenientes, configurando si son o no idóneos para examinar una etapa determinada del sistema de utilización de medicamentos.

En nuestro caso concreto, la revisión de las historias clínicas, un método especialmente adecuado para estudiar los procesos de prescripción y transcripción, nos proporcionó una gran cantidad de información para acercarnos a la problemática en cuestión. Sin embargo, la revisión de historias clínicas no es útil para comprobar los fallos que se producen durante la administración, proceso que según la bibliografía es especialmente sensible al error. Además, tampoco nos permitió conocer el alcance de los errores identificados, obligándonos a otorgarles la condición de potenciales.

La constitución de un grupo de discusión, de gran interés por la información sumamente valiosa aportada sobre ciertas cuestiones, presenta el inconveniente de incluir sesgos de percepción, en especial en nuestro trabajo en el que se configuró un grupo formado por cuatro miembros únicamente del ámbito de la enfermería, con riesgo de sufrir una excesiva influencia etnocéntrica.

Por otra parte, la falta de cuestionarios validados en la bibliografía que se ajustaran al objetivo perseguido, nos obligó a construir nuestra propia herramienta de trabajo, y aunque presentaba una considerable consistencia interna, e iba dirigida

fundamentalmente a evaluar aspectos muy concretos relacionados con el nivel de conocimientos en farmacología, no ha sido validada. A su vez, la escasa muestra formada por los trabajadores de la UCI en la que realizamos el estudio, sobreañade importantes limitaciones a la hora de establecer relaciones inferenciales fiables entre las variables empleadas.

Finalmente, la falta de lenguaje y criterios comunes para definir, considerar y clasificar *el error, las causas que lo favorecen y los factores contribuyentes*, dibuja un profundo panorama heterogéneo alrededor de estas investigaciones y dificulta que se puedan establecer comparaciones fiables dentro de la producción científica para avanzar hacia conclusiones consistentes.

De cualquier forma, consideramos que las propias limitaciones del estudio nos sugieren futuras líneas de investigación y los resultados obtenidos conducen hacia ciertas estrategias de prevención. En consecuencia, resultaría sumamente interesante la puesta en marcha de dichas medidas y su evaluación posterior mediante sucesivos estudios observacionales que midan el impacto obtenido. Así como, el planteamiento de diseños concretos dirigidos al esclarecimiento de causas precisas, entrando en un círculo continuo de mejora, garantizará el avance en términos de seguridad y calidad en la utilización de los medicamentos.

## Capítulo 6- Conclusiones

### 6.1. CONCLUSIONES

1. En las unidades de cuidados críticos se producen errores de medicación.
2. Las principales vías de administración de los diferentes principios activos en cuidados críticos son: intravenosa, subcutánea, inhalatoria y a través de sonda nasogástrica. Estas dos últimas, a pesar de su relativo menor empleo, conllevan procedimientos de administración especialmente complejos y proclives al error.
3. Las áreas de riesgo más trascendentales las configuran, según orden de frecuencia: la técnica de administración de medicamentos a través de sondas digestivas, las desviaciones en el horario de administración de dosis de antibióticos y los errores de dilución, concentración y velocidad de infusión con medicamentos de alto riesgo.
4. Existe una relación progresiva entre el número de fármacos utilizados e interacciones medicamentosas y errores de medicación cometidos. Por ello, a las estancia más prolongadas se les asocia un mayor riesgo de exposición.
5. Las propias características intrínsecas del paciente crítico quirúrgico (finalidad terapéutica, proceso patológico, compromiso fisiológico, estancias menos prolongadas, ingresos programados y mayor continuidad de cuidados), permiten definir un esquema farmacoterapéutico más simplificado al que se le asocia un menor riesgo de error de medicación e interacciones, con respecto al resto de pacientes críticos.
6. En el proceso de prescripción se cometen un mayor número de errores que en la transcripción, siendo en cambio en este último mucho más variados que en el primer ámbito, donde la omisión o la falta de prescripción escrita es el error detectado primordialmente.

7. Los principales errores que se producen en la transcripción se correlacionan significativamente con la presencia de malas prácticas durante la prescripción.
8. Gran parte de los errores cometidos por enfermería derivan de fallos en etapas previas, lo que convierte a este profesional, en un importante filtro para evitar que un considerable número de errores alcancen al paciente.
9. El nivel de conocimientos de farmacología del profesional de enfermería guarda relación con los errores más comunes en cuidados críticos.
10. A los errores de medicación les envuelve una amplia multicausalidad e intercausalidad, dentro de la cual, las variables que más influyen en la comisión de errores son el insuficiente nivel de conocimientos y acceso a la información, coadyuvado por un contexto con problemas de comunicación, malas relaciones en el entorno laboral, excesiva presión asistencial, interrupciones del trabajo y una equívoca consideración de lo que constituye un error, agravado por la naturaleza urgente y crítica de las actuaciones profesionales en este ámbito.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agalu, A., Ayele, Y., Bedada, W. & Waldie, M. (2012). Medication administration errors in an intensive care unit in Ethiopia. *International Archives of Medicine*, 5,15-20.
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (2015a). *Ficha técnica de los medicamentos*. Recuperado el 20 de abril de 2015, de Centro de información online de los medicamentos: <http://www.aemps.gob.es/cima/fichasTecnicas.do?metodo=detalleForm>
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (9 de noviembre de 2015b). *¿Qué es el Sistema Español de Farmacovigilancia de medicamentos de Uso Humano?* Recuperado el 16 de diciembre de 2015, de AEMPS: <http://www.aemps.gob.es/vigilancia/medicamentosUsoHumano/SEFV-H/home.htm>
- Agencia Valenciana de Salud. (2005). *Estudio de la prevalencia de efectos adversos en la asistencia hospitalaria de la Comunidad Valenciana*. Valencia, España: Agencia Valenciana de Salud.
- Aguilar, J.A. (Abril 2015). *¿Cuales son las causas de la variabilidad?* Recuperado el 11 de octubre de 2015, de Mudaland:[http://www.mudaland.com/2015\\_04\\_01\\_archive.html](http://www.mudaland.com/2015_04_01_archive.html).
- Aguilar, L., Canut, A., Cobo, J., Giménez, M. & Rodríguez, A. (4 de marzo de 2013). *Procedimientos en microbiología clínica. Análisis farmacocinético-farmacodinámico en microbiología: herramientas para evaluar el tratamiento antimicrobiano*. Recuperado el 23 de octubre de 2015, de Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimiento microbiologia46.pdf>

- Aibar, C. & Aranaz, J.M. (2006a). *Unidad didáctica 2. La seguridad del paciente: Una dimensión esencial de la calidad*. Recuperado el 11 de Octubre de 2015, de Ministerio de sanidad y consumo: <http://www.seguridaddelpaciente.es/formacion/tutoriales/MS-C-CD1/pdfs/UNIDAD2.pdf>
- Aibar, C. & Aranaz, J.M. (2006b). *Unidad Didáctica 1. La seguridad del paciente: un reto del sistema sanitario y un desafío para la formación*. Recuperado el 14 de octubre de 2015, de Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud: <http://www.seguridaddelpaciente.es/formacion/tutoriales/MS-C-CD1/contenidos/unidad1.1.html>
- Amariles, P., Giraldo, N. & Faus, M. (2007). Interacciones medicamentosas: aproximación para establecer y evaluar su relevancia. *Medicina Clínica*, 129, 27-35.
- American Society of Health-System. (1993). ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm*, 50, 305-314.
- Anderson, D.J. & Webster, J.A. (2001). A systems approach to the reduction of medication errors on the hospital ward. *Journal of Advanced Nursing*, 35(1), 34-41.
- Aranaz, J. (2006). *Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización*. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Aranaz, J. (2004). Proyecto IDEA: Identificación de efectos adversos. *Rev Calidad Asistencial*, 19, 14-18.
- Armitage, G. & Knapman, H. (2003). Adverse events in drug administration: a literature review. *Journal of Nursing Management*, 11, 130-140.
- Bañeres, J., Cavero, E., López, L., Orrego, C. & Suñol, R. (2005). *Sistema de registro y notificación de incidentes y eventos adversos*. Madrid, España: Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud.

- Bates, D., Cohen, M., Leape, L., Overhage, J., Shabot, M. & Sheridan, T. (2001). Reducing the frequency of errors in medicine using information technology. *J Am Med Inform Assoc*, 8, 299-308.
- Bates, D., Cullen, D. & Laird, N. (1995). Incidence of adverse drug events and potencial adverse drug events. Implications for prevention. *JAMA*, 274, 29-34.
- Biedma, F. (2008). La prescripción enfermera. *Boletín de enfermería de atención primaria*, 4, 6-7.
- Blanco, J. M. (2011). *Calidad del proceso farmacoterapéutico a través de errores de medicación en un hospital monográfico* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Brady, A., Malone, A. & Fleming, S. (2009). A literature review of the individual and systems factors that contribute to medication errors in nursing practice. *Journal of nursing management*, 17, 679-697.
- Breeding, J., Welch, S., Whittam, S., Buscher, H., Burrows, F., Frost, C., Jonkman, M., Mathews, M., Wong, K.S. & Wong, A. (2013). Medication error minimization scheme (MEMS) in an adult tertiary intensive care unit (ICU) 2009-2011. *Australian Critical Care*, 26, 58-75.
- Brown, J.N. (2008). Effect of pharmacists on medication errors in an emergency departmen. *Am J Health-Syst Pharm*, 65, 330-333.
- Bulechek, G., Butcher, H., Dochterman, J. & Wagner, C. (2013). *Clasificación de las Intervenciones de Enfermería (NIC)* (6 ed.). Madrid, España: Elsevier.
- Camiré, E., Moyen, E. & Stelfox, H. (2009). Medication errors in critical care: risk factors, prevention and disclosure. *CAMJ*, 180 (9), 936-941.

- Carmona, J.M., Baena, A.M., Berral, A.C., Sotelo, Q., Recio, B. & Recio, I. (2015). Análisis del conocimiento sobre la administración de fármacos. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 5(2), 233-241.
- Carmona, P., García, E., La Cruz, P. & Font, I. (2001). Evaluación de un programa de atención farmacéutica en unidades de hospitalización con dispensación individualizada de medicamentos en dosis unitarias. *Farmacia Hospitalaria*, 25, 156-163.
- Carrillo, R., Zavaleta, M., Álvarez, H., Carrillo, D. & Carrillo, C. (2013). La importancia de los parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos en la prescripción de antibióticos. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 56 (3), 5-11.
- Cervantes, M., Quintero, A., Rosales, M., Solís, J., Zendejas, L. & Oliva, W. (2006). Información al usuario sobre los procedimientos realizados por el personal de enfermería. *Enfermería global*, 9, 1-11.
- Chapuis, C., Roustit, M., Bal, G., Schwebel, C., Parsu, P., David-Tchouda, S., Foroni, L., Calop, J., Timsit, J.F., Allenet, B., Bosson, J.L. & Bedouch, P. (2010). Automated drugs dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting. *Crit Care Med*, 38(12), 2275-2281.
- Choo, J., Hutchinson, A. & Bucknall, T. (2010). Nurses' role in medication safety, 18, 853-861.
- Climent, C., Font-Noguera, I., Poveda, J., López-Briz, E. & Peiró, S. (2008). Errores de medicación en un hospital terciario con tres sistemas de distribución de medicamentos diferentes. *Farmacia Hospitalaria*, 32 (1), 18-24.
- Climent, C., Solà, N. & Codina, C. (2011). La seguridad en el uso de los medicamentos y los sistemas de soporte a la decisión clínica. *Calidad Asistencial*, 64-72.

- Clopés, A. (2002). Intervención farmacéutica. En M. Gamundi, *Farmacia Hospitalaria* (2 tomos) (pp. 113-144). Madrid, España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.
- Cocheiro, A. (2002). Administración de medicamentos. En Consejo General del Colegio Oficial de Farmacéuticos, *Avances en farmacología y farmacoterapia* (pp. 193-231). Madrid, España: Acción Médica S.A.
- Consejo Asesor para la Prevención de Errores de Medicación en Catalunya. (2008). *Recomendaciones para la prevención de errores de medicación* (2ª ed.). Barcelona, España: Generalitat de Catalunya. Departament de Salut.
- Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. (2015). *Programa Tarjeta Amarilla*. Recuperado el 16 de diciembre, de Consellería de Sanitat Universal i Salut Pública. Generalitat Valenciana: <http://www.san.gva.es/web/dgfps/programa-de-targeta-amarilla>
- Costa, J. (2005). Prescripción suplementaria: evidencia del Reino Unido. *Rev. Adm Sanit*, 3, 487-493.
- Daouphars, M., Magali, A., Bertrand, E., Basuyau, F., Violette, S. & Varin, R. (2012). Knowledge assessment and information needs of oncology nurses regarding in patient medication. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 16 (2), 182-187.
- de Vries, T., Henning, R., Hogerzeil, H. & Fresle, D. (1998). *Guía de la buena prescripción*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.
- Department of Health. (2000). *An organisation with a memory*. London, Reino Unido: The Stationery Office.
- Díaz, M.T. & Seguí, M. (2006). Actitudes, conocimientos y creencias de los profesionales de enfermería sobre errores de medicación. *Calidad Asistencial*, 21(1), 6-12.

- Dilles, T., Elseviers, M., Van Rompaey, B., Van Bortel, L. & Vander Stichele, R. (2011). Barriers for nurses to safe medication management in nursing homes. *Journal of Nursing Scholarship*, 43 (2), 171-180.
- Donchin, Y. & Seagull, F.J. (2002). The hostile environment of the intensive care unit. *Current Opinion in Critical Care*, 8, 316-320.
- Eisenhauer, L., Hurley, A. & Dolan, N. (2007). Nurses' reported thinking during medication administration. *Journal of Nursing Scholarship*, 39 (1), 82-87.
- Emami, S., Hamishehkar, H., Mahmoodpoor, A., Mashayekhi, S. & Asgharian, P. (2012). Errors of oral medication in a patient with enteral feeding tube. *Journal of Research in Pharmacy Practice*, 1(1), 34-40.
- Englebright, J. & Franklin, M. (2005). Managing a new medication administration process. *JONA*, 35 (9), 410-413.
- Escrivá, J. (2012). *Estudio de la administración oral de medicamentos en el servicio de medicina interna del hospital Marina Salud* (Tesina final máster inédita). Recuperada 11 de octubre de 2015: <https://drive.google.com/file/d/0BwIZE8ysbUiPNERXZ2pyZnZtOWM/view>
- Fahimi, F., Ariapanah, P., Faizi, M., Shafaghi, B., Namdar, R. & Tavakoli, M. (2008). Errors in preparation and administration of intravenous medications in the intensive care unit of a teaching hospital: An observational study. *Australian Critical Care*, 21, 110-116.
- Fernández, J. (2009). *Determinantes de la calidad de vida percibida por los ancianos de una residencia de tercera edad en dos contextos socioculturales diferentes, España y Cuba* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia.
- Fernández, S., Suárez, C., Vela, C. & Ballesta, J. (2006). *Guía de uso de medicamentos en ancianos institucionalizados*. Málaga, España: Junta de Andalucía. Consejería de Salud (Servicio Andaluz de Salud).

- Ferner, R.E. (2012). An agenda for UK clinical pharmacology. Medication errors. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 73(6), 912-916.
- Flynn, E., Barker, K., Pepper, G., Bates, D. & Mikeal, R. (2002). Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities. *Am J Health Syst Pharm*, 59 (5), 1-18.
- Folkman, L. & Rankin, J. (2010). Nurse knowledge and attitudes. Nurses' medication work: what do nurses know? *Journal of Clinical Nursing*, 19, 3218-3226.
- Forster, A., Rose, G., van Walraven, C. & Stiell, I. (2007). Adverse event following and emergency department visit. *Qual Saf Health Care*, 16, 17-22.
- Frías, N. (5 de noviembre de 2015). *Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. Recuperado el 1 de Junio de 2016, de Universidad de Valencia: <http://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- García, D. & Lorenzo, P. (2004). Historia de la farmacología. Historia y clasificación. En P. Lorenzo, A. Moreno, J. Leza, I. Lizasoain, & A. Moro, *Velázquez farmacología básica y clínica* (17º ed., pp. 1-11). Madrid, España: Panamericana.
- García, J. & Barrasa, J. (2009). *Sistemas de calidad y mejora continua*. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Recuperado el 27 de noviembre de 2015, de Departamento de salud y Consumo. Gobierno de Aragón: <http://www.ics-aragon.com/cursos/gestion-de-calidad/curso.pdf>
- García, P., Gastelorrutia, M.A., Baena, M.I., Fisac, F. & Martínez, F. (2009). Validación de un cuestionario para medir el conocimiento de los pacientes sobre sus medicamentos. *Atención Primaria*, 41(12), 661-669.
- Garrouste, M., Philippart, F., Bruek, C., Max, A. & Lau, N. (2012). Overview of medical errors and adverse events. *Annals of Intensive Care*, 2 (2), 1-9.

- Garrouste-Orgeas, M., Timsit, J.F., Vesin, A., Schwebel, C., Arnado, P., Lefrant, J.Y., Souweine, B., Tobah, A., Charpentier, J., Gontier, O., Fieux, F., Mourviller, B., Troché, G., Reignier, J., Dumay, M.F., Azoulay, E., Reignier, B., Carlet, J. & Soufir, L. (2010). Selected medical errors in the intensive care unit: results of the IATROREF study: parts I and II. *Am J Respr Crit Care Med*, 18(2), 134-142.
- Gaspar, M., Rams, N. & Casasín, T. (2007). Nuevo decreto de farmacovigilancia y errores de medicación. *Boletín de prevención de errores de medicación en Cataluña*, 5 (3), 1-4.
- George, E., Henneman, E. & Tasota, F. (2010). Nursing implications for prevention of adverse drug events in the intensive care unit. *Crit Care Med*, 38 (6), 136-144.
- Ghi-Yin, H., I-Ju, C., Shu, Y., Ien-Lan, W., Yu-Yuan, F. & Fu-In, T. (2009). Nurses knowledge of high-alert medications: instrument development and validation. *Journal of Advanced Nursing*, 66 (1), 177-190.
- Gomar, J. (Octubre 2008). *Farmacovigilancia y Vacunas. IX Jornadas sobre Vacunas en Atención Primaria*. Recuperado el 16 de diciembre de 2015, de Sociedad Valenciana de Medicina Familiar y Comunitaria:<http://www.svmfyc.org/files/Grupos%20de%20Trabajo/Vacunas/IX%20Jornadas/GomarFayos.pdf>
- Gómez, A. (2007). Manipulación de las especialidades farmacéuticas. *Farmacia Profesional*, 21 (4), 44-48.
- Gómez, M., Ruiz, M., Ortega, J., Salido, A. & Gascón, P. (2010). Precauciones en la administración de fármacos por vía enteral. *Enfermería Neurológica*, 32, 51-54.
- González, M., del Campo, C., Bazús, M., Manterola, A., Fernández, S. & González, R. (2011). Seguridad de pacientes en el dossier de enfermería: estudio de las abreviaturas, símbolos y observaciones. *Enfermería Neurológica*, 34(2), 46-49.
- González, S. (2012). Errores relacionados con la administración de medicación en el servicio de urgencias de un hospital de nivel III. *Nure Investigación*, 60 (5), 1-9.



- Goñi, R., Sánchez, L., Baztán, A. & Asiain, M. (2001). Administración de fármacos por sonda nasogástrica. *Enfermería Intensiva*, 128 (2), 66-79.
- Gorgas, M., Torner, E., Odena, F. & Pastor, F. (2003). Atención farmacéutica en los problemas relacionados con los medicamentos en enfermos hospitalizados. *Farmacia Hospitalaria*, 27, 280-290.
- Hernández, M. & García, C. (2009). Errores de medicación. Experiencias en el ámbito hospitalario para prevenir errores relacionados con la medicación. *Boletín farmacoterapéutico de Castilla La Mancha*, 10 (4), 5-8.
- Herrera, A., Martínez, J. & Ratia, M. (2008). La prescripción enfermera y la ley del medicamento. *Rol de Enfermería*, 31, 50-52.
- Hicks, R., Cousins, D. & Williams, R. (2004). Selected medication-error data from USP's MEDMARX program for 2002. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 61, 993-1000.
- Hidalgo, F., Delgado, E., García, D., de Juana, P. & Bermejo, T. (1995). Guía de administración de fármacos por sonda nasogástrica. *Farmacia Hospitalaria*, 19 (5), 251-257.
- Hospital Universitario Reina Sofía. (2010). *Manual de protocolos y procedimientos generales de enfermería. Administración de medicación por vía inhalatoria*. Córdoba, España: Hospital Universitario Reina Sofía.
- Hsaio, G., Chen, I., Yu, S., Wei, I., Fang, Y. & Tang, F. (2010). Nurses' knowledge of high-alert medications: instrument development and validation. *Journal of Advanced Nursing*, 66 (1), 177-190.
- Ignatavicius, D. & Naumann, P. (1984). The technical competence of registered nurses in the administration of oral medications. *Journal of Nursing Education*, 23 (8), 332-337.

- Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos. (2007). Recomendaciones para la prevención de errores de medicación. *Boletín N° 24 ISMP-España*, 1.
- Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos. (2010). Recomendaciones para la prevención de errores de medicación. *Boletín N° 32 ISMP-España*, 1-2.
- Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos. (2012). *Listado medicamentos alto riesgo*. Recuperado el 23 de octubre de 2015, de ISMP-España: <http://www.ismpespana.org/ficherosMedicamentos%20alto%20riesgo%202012.pdf>
- Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos. (2013). Recomendaciones para la prevención de errores de medicación. *Boletín N° 36 ISMP-España*, 1-3.
- Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos. (2015). *Recomendaciones para la prevención de errores de medicación*. *Boletín número 41 del ISMP-España*. Recuperado el 4 de Mayo de 2016, de ISMP-España: [http://www.ismp-espana.org/ficheros/Bolet%C3%ADn%2041%20\(Diciembre%202015\).pdf](http://www.ismp-espana.org/ficheros/Bolet%C3%ADn%2041%20(Diciembre%202015).pdf)
- Izco, N., Codina, C., Tuset, M., Manasanch, L., Gotsens, R. & Ribas, J. (2002). Evaluación de la integración del farmacéutico en equipos de atención de unidades de hospitalización. *Farmacia Hospitalaria*, 26 (1), 18-27.
- Jones, S. (2009). Reducing medication administration errors in nursing practice. *Nursing Standard*, 23 (50), 40-46.
- Kane, S. (2013). Comment: Prevalence and nature of medication administration errors in health care settings: A systematic review of direct observational evidence. *The Annals of Pharmacotherapy*, 47, 760-761.
- Keers, R.N., Williams, S.D., Cooke, J. & Ashcroft, D.M. (2013). Causes of medication errors in hospitals: a systematic review of quantitative and qualitative evidence. *Drug Safety*, 36, 1045-1067.

- Krahenbuhl, A., Scglienger, R., Lampert, M., Haschke, M., Drewe, J. & Krahenbuhl, S. (2007). Drug related problems in hospitals: a review of the recent literature. *Drug Safety*, 30, 379-407.
- Kuperman, G.J., Bobb, A., Payne, T.H., Avery, A.J., Gandhi, T.K. & Burns, G. (2007). Medication related decision support in computerized provider order entry systems: a review. *J Am Inform Assoc*, 14, 29-40.
- Lacasa, C. & Ayestarán A. (2012). Estudio multicéntrico español para la prevención de errores de medicación. Resultados de cuatro años (2007-2011). *Farmacia Hospitalaria*, 36 (5), 356-367.
- Lan, M., Zhu, L. & Zhou, Q. (2013). Medication administration errors made by nurses reflect the level of pharmacy administration and hospital information infrastructure. *Journal of Clinical Nursing*, 23, 894-895.
- Laporte, J. (13 de junio de 2007). *Principios básicos de investigación clínica*. Recuperado 16 de octubre de 2015, de Fundació Institut Català de Farmacologia: <http://www.icf.uab.es/l libre/l libre.htm>
- Leape, L., Bates, D. & Cullen, D. (1995). Systems analysis of adverse drug events. *JAMA*, 274, 35-43.
- López, C., Aquerreta, I., Faus, V. & Idoate, A. (2014). Conciliación de la medicación en el paciente crítico. *Medicina Intensiva*, 38 (5), 283-287.
- López, C., Ramos, E., Pérez, A., de la Rosa, A., González, M., Aparicio, M., García, J., de la Cueva, E., Reina, L., Giménez, R. & Rich, M. (2007). *Guía de administración segura de medicamentos*. Córdoba, España: Dirección de enfermería, Unidad de Docencia, Calidad e Investigación. Hospital Universitario Reina Sofía.
- Lu, M., Chen, I., Wang, K., Wu, H. & Tang, F. (2013). Nurses' knowledge of high-alert medications: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 33, 24-30.

- Luna, T., Sonrí, I., Goyache, M., Marfagón, N. & Herreros, A. (1998). Técnicas para la administración de medicamentos por sonda nasogástrica. *Farmacia Hospitalaria*, 22 (5), 257-260.
- Lurdemiler, M., Victor, I., Borges, R., Mesquita, E., Teixeira, F. & Amaro, F. (2010). Evaluación del conocimiento del enfermero de terapia intensiva sobre la administración de medicamentos por sonda nasogástrica y nasoentérica. *Latino-Americana*, 18 (5), 1-8.
- Machado, F., Soares, I., Rodrigues, C., Gomes, P., Tanferri, T. & Queiroz, A. (2012). Administración de medicamentos: conocimientos de los enfermeros del sector de urgencias y emergencias. *Enfermería Global*, 26, 54-69.
- Mackay, M.W., Cash, J., Farr, F., Holley, M., Jones, K. & Boehme, S. (2009). Improving pediatric outcomes through intravenous and oral medication standardization. *J Pediatr Pharmacol Ther*, 14 (4), 226-234.
- Manias, E. & Bullock, S. (2002). The educational preparation of undergraduate nursing students in pharmacology: clinical nurses' perceptions and experiences of graduate nurses' medication knowledge. *International Journal of Nursing Studies*, 39, 773-784.
- Manias, E., Williams, A. & Liew, D. (2012). Interventions to reduce medication errors in adult intensive care: a systematic review. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 74 (3), 411-423.
- Martín, A. & Caro, J. (2008). *Atención Primaria*. Madrid, España: Mosby/Doyma.
- Martín, M., Tuset, M., Codina, C. & Ribas, J. (2002). Importancia de la patología secundaria a medicamentos. *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*, 26, 128-132.

- Martínez, I. & Puigventós, F. (2003). *Guía de administración de medicamentos por sonda nasogástrica*. Palma de Mallorca, España: Hospital Universitario Son Dureta.
- Martínez, O. M. (2013). *Estudio del sistema de utilización de medicamentos en un hospital de asistencia a crónicos de media y larga estancia* (Trabajo fin de grado inédito). Facultad de enfermería y podología. Universidad de Valencia, Valencia.
- Mayo, A. & Duncan, D. (2004). Nurse perception of medication errors. What we need to know for patient safety. *Journal of Nursing Care Quality*, 19 (3), 209-217.
- Medscape. (2016). *Multi-Drug Interaction Checker*. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de Medscape: <http://reference.medscape.com/drug-interactionchecker>
- Merelles, A. (2016). *Precarización laboral en el sector sanitario: el caso de enfermería en la Comunidad Autónoma de Valencia* (Tesis doctoral). Universidad de Valencia, Valencia.
- Merino, P., Álvarez, J., Martín, M.C., Alonso, A. & Gutiérrez, I. (2012). Adverse events in Spanish intensive care units: the SYREC study. *International Journal for Quality in Health Care*, 24 (2), 105-113.
- Merino, P., Martín, M.C., Alonso, A., Gutiérrez, I., Álvarez, J. & Becerril, F. (2013). Errores de medicación en los servicios de medicina intensiva española. *Medicina Intensiva*, 37 (6), 391-399.
- Mézcua, S. & Salinero, M. (2012). *Calidad en el sistema nacional de salud. Manual CTO oposiciones de enfermería*. Madrid, España: CTO editorial.
- Michel, P., Quenon, J.L., de Sarasqueta, A.M. & Scemama, O. (2004). Comparison of three methods for estimating rates of adverse events and rates of preventable adverse events in acute care hospitals. *BMJ*, 328, 1-5.

- Min-Chen, L., I-Ju, C., Kan-Wei, K., Hsiung-Feng, W. & Fu-In, T. (2013). Nurses' Knowledge of high-alert medications: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today*, 33(1), 24-30.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2005). *Capítulo 3. La calidad asistencial en la Unión Europea*. Recuperado el 11 de octubre, de Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad: <http://www.msssi.gob.es/en/organizacion/sns/informeAnualSNS/informe2005.htm>
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015). *Datos provisionales facturación receta médica*. Recuperado 18 de octubre de 2015, de Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/farmacologia/datos/agosto2015.htm>
- Moreira, A. & de Bortoli, S. (2011). Adverse drug events in an intensive care unit of a university hospital. *Eur J Clin Pharmacol*, 67, 625-632.
- Moreno, E., Villegas, J., Prieto, F. & Nieto, J. (2011). Efectos adversos, intercomunicación, gestión del conocimiento y estrategias de cuidados en enfermería intensiva. *Medicina Intensiva*, 35 (1), 3-5.
- Morrow, C. (2006). Nurses' knowledge of commonly used drugs: a clinical audit. *Emergency Nurse*, 13 (10), 32-37.
- Moura, C., Pardo, N. & Acurcio, F. (2011). Potential drug-drug interactions associated with prolonged stays in the intensive care unit. *Clinical Drug Investigation*, 31(5), 309-316.
- Mowinski, B., Sandelowski, M. & Mark, B. (2011). The nurse's medication day. *Qualitative Health Research*, 21 (10), 1441-1451.
- Moyen, E., Camiré, E. & Stelfox, H. (2008). Clinical review: Medication errors in critical care. *Critical Care*, 12, 1-7.

- Nájera, M.D., Aranda, A., Calle, J.E., Gomis, R., Iranzo, M.D., León, J., Ventura, M. & Plaza, J. (2007). Análisis de los problemas, relacionados con medicamentos, detectados en un hospital general. *Calidad Asistencial*, 22 (2), 61-66.
- Ndosi, M. & Newell, R. (2008). Nurses' knowledge of pharmacology behind drugs they commonly administer. *Journal of Clinical Nursing*, 18, 570-580.
- Net, A. & Suñol, R. (s.f.). *La calidad de la atención. Ponències i Jornades*. Recuperado 27 de noviembre de 2015, de Coordinadora de centres per a persones amb discapacitat intel·lectual de Catalunya: [http://www.coordinadoraprofunds.org/docs/214/rosa\\_sunol.pdf](http://www.coordinadoraprofunds.org/docs/214/rosa_sunol.pdf)
- Ohta, Y., Sakuma, M., Koike, K., Bates, D. & Morimoto, T. (2014). Influence of adverse events on morbidity and mortality in intensive care units: the JADE study. *Int J Qual Health Care*, 26 (6), 573-578.
- Ordovás, J., Climente, M. & Poveda, J. (2002). Selección de medicamentos y guía farmacoterapéutica. En M. Gamundi, *Farmacia Hospitalaria* (pp. 63-79). Madrid, España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.
- Otero, M.J. (2004). El papel del farmacéutico en la prevención de los errores de medicación. En X. Bonafont, & J. Ribas. *Formación continuada para farmacéuticos de hospital II. Módulo 3* (pp. 5-44). Barcelona, España: Fundación Promedic.
- Otero, M.J. (2007a). *Curso de formación continuada en farmacoterapia. Módulo IV. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria*. Madrid, España: Arán Ediciones S.L.
- Otero, M.J. (2007b). *Prácticas para mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo*. Recuperado 23 de octubre de 2015, de ISMP-España. Ministerio de Sanidad y Consumo: <http://www.ismp-espana.org/ficheros/Practicas%20para%20mejorar%20la%20seguridad%20de%20los%20medicamentos%20de%20alto%20riesgo.pdf>

- Otero, M.J. & Domínguez-Gil, A. (2000). Acontecimientos adversos por medicamentos: una patología emergente. *Farmacia Hospitalaria*, 24 (4), 258-266.
- Otero, M.J. & Domínguez-Gil, A. (2009). *Actividades dirigidas a la prevención de errores de medicación en centros sanitarios de Castilla y León*. Recuperado el 8 de mayo de 2016, de Ministerio de Sanidad y Política Social. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud:[http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/memoria\\_proyecto\\_CYL.pdf](http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/memoria_proyecto_CYL.pdf)
- Otero, M.J., Codina, C., Tamés, M. & Pérez, M. (2003). Errores de medicación: Estandarización de la terminología y clasificación. Resultados de la beca Ruíz-Jarabo 2000. *Farmacia Hospitalaria*, 27, 137-149.
- Otero, M.J., Martín, R. & Domínguez-Gil, A. (2004). Seguridad de los medicamentos. Abreviaturas, símbolos y expresiones de dosis asociadas a errores de medicación. *Farmacia Hospitalaria*, 28 (2), 141-144.
- Otero, M.J., Martín, R., Robles, M. & Codina, C. (2002). Errores de medicación. En M. Gamundi, *Farmacia Hospitalaria (2 tomos)* (pp. 713-746). Madrid, España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.
- Otero, M.J., Martín, R., Santos, B., Puigventós, F. & Delgado, O. (2003). Seguridad de medicamentos. Importancia del proceso de selección de medicamentos en la prevención de los errores de medicación. *Farmacia Hospitalaria*, 27 (4), 264-270.
- Padilla, V., Corral, S., Domínguez, F., Santons, M.D. Santana, V. & Moreno, E. (2012). Cuestionario ISMP-España y estrategia de mejora en el uso del medicamento dentro del Servicio Andaluz de Salud. *Farmacia Hospitalaria*, 233, 1-11.
- Palese, A., Bello, A. & Magee, J. (2011). Triturating drugs for administration in patients with difficulties in swallowing: evaluation of the drug lost. *Journal of Clinical Nursing*, 20, 587-590.



- Pardo, C., Sagalés, M., Oms, M. & Mas, M. (1995). Evaluación de la atención farmacéutica en la prescripción de medicamentos. *Farmacia Hospitalaria*, 19, 133-135.
- Parry, A., Barriball, K. & While, A. (2015). Factors contributing to registered nurse medication administration error: A narrative review. *International Journal of Nursing Studies*, 52, 403-420.
- Pascuzzo-Lima, C. (2008). *Farmacología Básica [Material Didáctico]*. Barquisimeto: Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado.
- Pastó, L., Mause, C., Bara, B., Castro, I., Clopés, A., Pàez, F., Schöenberg, J.A., Gorgas, M.Q. & Codina, L. (2009). Estudio de incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farmacia Hospitalaria*, 33 (5), 257-268.
- Payne, T.H., Nichol, W.P., Hoey, P. & Savarino, J. (2002). Characteristics and override rates of order checks in a practitioner order entry system. *AMIA Annual Symposium Proceedings Archive*, 602-606.
- Peña, J. (2006). *Infecciones pulmonares en reanimación. Sesión clínica*. Recuperado el 11 de Abril de 2016, de Consorcio Hospital General Universitario De Valencia: [http://chguv.san.gva.es/docro/hgu/document\\_library/servicios\\_de\\_salud/servicios\\_y\\_unidades/Servicio\\_anestesia/Sesiones\\_clinicas/20062007/PE%C3%91A\\_Presentacion\\_NEUMONIA\\_ASOCIADA\\_VENTILACION\\_MECANICA\\_171006.pdf](http://chguv.san.gva.es/docro/hgu/document_library/servicios_de_salud/servicios_y_unidades/Servicio_anestesia/Sesiones_clinicas/20062007/PE%C3%91A_Presentacion_NEUMONIA_ASOCIADA_VENTILACION_MECANICA_171006.pdf)
- Phillips, J., Beam, S., Brinker, A., Holquist, C., Honing, P., Lee, L.Y. & Pamer, C. (2001). Retrospective analysis of mortalities associated with medication errors. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 58 (19), 1835-1841.

- Pla, R., García, D., Martín, M. & Porta, A. (2002). Información de medicamentos. En M. Gamundia, *Farmacia Hospitalaria* (pp. 507-540). Madrid, España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.
- Rabadán, M.T., Flores, M.J., Cuyuela, J., Cevidades, M.M., Valvueda, R., Ruiz, M.T., Rodríguez, M. & Cervantes, M.D. (2002). Interacciones medicamentosas en la administración de fármacos dentro del proceso de enfermería. *Enfermería Global*, 1, 1-23.
- Ramírez, D., Casado, P., Ricote, M. & Zarco, J. (2001). La calidad vista desde atención primaria. *SEMERGEN*, 27 (5), 250-256.
- Reason, J. (2000). Human error: models and management. *British Medical Journal*, 320 (7237):768-770.
- Requena, J., Aranaz, J., Gea, M., Limón, R., Miralles, J. & Vitaller, J. (2010). Evolución de la prevalencia de eventos adversos relacionados con la asistencia en hospitales de la Comunidad Valenciana. *Calidad Asistencial*, 25 (5), 244-249.
- Rodríguez, A., Caraballo, M.O., Palma, D., Santos, B., Molina, T., Desongles, T. & Aguilar, A. (2009). Calidad estructural de las bases de datos de interacciones. *Farmacia Hospitalaria*, 33 (3), 134-146.
- Romero, C., Salazar, N., Rojas, L., Escobar, L., Griñén, H., Berasaín, M., Tobar E. & Jirón M. (2013). Effects of the implementation of a preventive interventions program on the reduction of medication errors in critically ill adult patients. *Journal of Critical Care*, 28, 451-460.
- Salamano, A. (2013). *El aeiou de la investigación enfermera*. Madrid, España: FUDEN.
- Salamano, M., Palchik, V., Botta, C., Colautti, M., Bianchi, M. & Traverso, M. (2013). Seguridad del paciente: aplicación de gestión de calidad para prevenir errores de medicación en el circuito de uso de medicamentos. *Calidad Asistencial*, 28 (1), 28-35.

- Salazar, N., Jirón, M., Escobar, L., Tobar, E. & Romero, C. (2011). Errores de medicación en pacientes críticos adultos de un hospital universitario. Estudio prospectivo y aleatorio. *Rev. Med. Chile*, 139, 1458-1464.
- Seija, V. & Vignoli, R. (2008). *Principales grupos de antibióticos*. Recuperado 10 de enero de 2016, de: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteCEFA34.pdf>
- Servicio de Farmacia Hospital General Universitario de Ciudad Real. (2011). *Seguridad del paciente. Uso seguro de los medicamentos*. Recuperado el 2 de junio de 2016, de Hospital General Universitario de Ciudad Real: [www.hgucr.es/wp-content/uploads/2011/05/uso-seguro-medicamentos.pdf](http://www.hgucr.es/wp-content/uploads/2011/05/uso-seguro-medicamentos.pdf)
- Simonsen, B., Johansson, I., Daehlin, G., Merete, L. & Forup, P. (2011). Medication knowledge, certainty, and risk of errors in health care: a cross-sectional study. *BMC Health Services Research*, 11, 175-184.
- Summa, C., Fernandes, V., Lubchansky, S., Mehta, S., Haullet, D., Bailie, T., Lapinsky, S.E. & Burry, L. (2012). Errors associated with IV infusions in critical care. *Can Journal Hosp Pharm*, 65 (1), 16-26.
- Tang, F.-I., Sheu, S.-J., Yu, S., Wei, I.-L. & Chen, C.-H. (2007). Nurses relate the contributing factors involved in medication errors. *Journal of Clinical Nursing*, 16, 447-457.
- Taxis, K. & Barber, N. (2003). Causes of intravenous medication errors: an ethnographic study. *Quality Safety Health Care*, 12, 343-348.
- Terol, E. (2007). *Seguridad del paciente: Una prioridad del Sistema Nacional de Salud*. Recuperado el 3 de diciembre de 2015, de Sociedad Española de Nefrología: <http://webcast.pulso.com/senefro2007/ficha28431.html?id=73>
- Tomás, S. & Gimena, I. (2010). La seguridad del paciente en urgencias y emergencias. *An. Sist. Sanit. Navar.*, 33, 131-148.

- Tosta, V. & de Bortoli, S. (2001). Errores en la administración de medicamentos: análisis de situaciones relatadas por los profesionales de enfermería. *Investigación y educación en enfermería*, 19 (2), 26-35.
- Treiber, L. & Jones, J. (2010). Devastatingly human: An analysis of registered nurses' medication error accounts. *Qualitative Health Research*, 20 (10), 1327-1342.
- Unidad de Farmacia Clínica y Farmacoterapia de la Universidad de Barcelona. (2004). *Programa EDEMED: Errores de Medicación*. Recuperado 30 de noviembre de 2015, de Universitat de Barcelona: <http://www.ub.edu/farmaciaclinica/proyectos/errors/sp/>
- Valentin, A. (2013). Approaches to decreasing medication and other care errors in the ICU. *Curr Opin Crit Care*, 19 (5), 474-479.
- Valentin, A., Capuzzo, M., Guidet, B., Moreno, R.P., Dolanski, L., Bauer, P. & Metnith, P.G.H. (2006). Patient safety in intensive care: results from multinational senticel events evaluation study. *Intensive Care Med*, 32, 1591-1598.
- Valenzuela, J., López González, A., Pedraza, L., Andrés, N. & González, J. (2005). Proyecto de implantación del sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias en una unidad de cuidados intensivos. *Farmacia Hospitalaria*, 29, 318-322.
- Velasco-Martín, A. (2004). *Farmacología clínica y terapéutica médica*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Vidal, A., Benet, A., Ortín, F. & Laelles, N. (2004). Fármacos de liberación retardada o con cubierta entérica: ¿se utilizan correctamente? *Atención Primaria*, 34 (10), 541-547.

- Vítolo, F. (Enero 2015). *Medicamentos de alto riesgo*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de Ediciones Médicas: [http://www.edicionesmedicas.com.ar/Actualidad/Articulos\\_de\\_interes/Medicamentos\\_de\\_alto\\_riesgo](http://www.edicionesmedicas.com.ar/Actualidad/Articulos_de_interes/Medicamentos_de_alto_riesgo)
- Westbrook, J., Woods, A., Rob, M., Dunsmuir, W. & Day, R. (2010). Association of interruptions with an increased risk and severity of medication administration errors. *Arch Intern Med*, 170 (8), 683-690.
- Wright, K. (2013). The role of nurses in medicine administration errors. *Nursing Standard*, 27 (44), 35-40.
- Zabalengui, A. (2009). Principios de la administración de fármacos. En M. Adams, L. Holland, & P. Bostwick, *Farmacología para enfermería: Un enfoque fisiopatológico* (pp. 27-45). Madrid, España: Pearson.

## ANEXOS

### ANEXO 1: LIBRO EXCEL DE RECOGIDA DE DATOS

Fue elaborado el siguiente libro Excel<sup>®</sup> para facilitar la organización y recogida de los datos de la historias clínicas. El libro contiene tres hojas, como se muestra a continuación:

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

	A	B	C	D	E	F
1	Edad	Sexo	Diagnóstico Principal	Diagnósticos Secundarios	RAM	Días de Ingreso
2						
3						
4						
5						
6						
7						

The spreadsheet has three tabs: General, Medicación, and Errores Registros. The active tab is General. The status bar at the bottom shows 'Listo'.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Día	Principio Activo	Forma Farmacéutica	VA	Dosis	Horario Administración	Recomendaciones Prescripción	Recomendaciones Validación
2								
3								
4								
5								
6								
7								

The spreadsheet has three tabs: General, Medicación, and Errores Registros. The active tab is Medicación. The status bar at the bottom shows 'Listo' and 'Recuento: 8'.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

	A	B	C	D	E
1	Malas Prácticas Prescripción	Malas Prácticas Transcripción	Errores Prescripción	Errores Transcripción	Observaciones
2					
3					
4					
5					
6					
7					

The spreadsheet has three tabs: General, Medicación, and Errores Registros. The active tab is Errores Registros. The status bar at the bottom shows 'Listo'.

## ANEXO 2: CODIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS

### **CATEGORÍAS PRINCIPALES**

- **CCC**-Contexto cuidados críticos
  - **FP**-Factores personales
  - **OS**-Organización del servicio
- **PAM**-Proceso administración medicación

### **SUB-CATEGORÍAS**

- **A**-Abreviaturas
- **AI**-Acceso a la información
- **ASNG**- Administración por SNG
- **CE**-Consideración del error
  - **CP**-Carros de parada
- **CPNSCE**-Creencia / percepción de que no se cometen errores
  - **CT**- Cargas de trabajo
- **CTEA**-Comentar tratamiento con equipo asistencial
  - **D**-Diluciones
- **EHA**-Estandarización horario administración
  - **EL**-Experiencia laboral
- **EPT**- Errores prescripción/transcripción
  - **FNP**-Formación nuevo personal
- **IFQ**-Interacciones físico-químicas
  - **II**-Información inadecuada
  - **IT**-Interrupción del trabajo
  - **NC**-Nivel de conocimientos
- **NEI**-Notificación errores inadecuada
  - **NE**-Notificación del error
  - **NF**-Nivel de formación
- **OSM**-Organización stock medicación
- **PMIE**-Presentación medicación que induce a error
- **RECE**-Responsabilidad enfermería comisión de errores
  - **REP**- Ratio enfermera/paciente
  - **RL**-Relaciones laborales
  - **TT**- Turnos de trabajo
  - **VA**-Vías de administración
  - **VM**- Volumen medicación

## ANEXO 3: CUESTIONARIO

A continuación se presenta el cuestionario que se pasó a los profesionales de enfermería de la unidad de cuidados críticos, indicando sus distintas partes.

### PARTE 1: DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS, FORMACIÓN Y EXPERIENCIA

1-Sexo.

Masculino

Femenino

2-Edad.

Entre 21 y 25 años

Entre 26 y 35 años

Entre 36 y 45 años

Más de 45 años

3-Años trabajados como enfermera/o.

Menos de 1 año

Entre 1 y 5 años

Entre 6 y 10 años

Más de 10 años

4-Años trabajados en un servicio de reanimación / cuidados críticos.

Menos de 1 año

Entre 1 y 5 años

Entre 6 y 10 años

Más de 10 años

5-Nivel / Grado de estudios.

ATS/Diplomado

Grado

EIR (Indique

cual).....

Master (Indique

cual).....

Doctor(Indique

cual).....

6-Títulos de formación especializada (títulos propios).

Sí

En caso afirmativo, indique en que especialidad.

Cirugía

Cuidados Intensivos

Pediatría

No

Cuidados Médicos

Otros.....

7-¿En los últimos 3 años ha realizado algún curso de formación continuada, continua, asistencia a congresos o actos formativos?

Sí

En caso afirmativo señale la opción:

Relacionados con farmacoterapia

No

No relacionados con farmacoterapia



**PARTE 2: ACCESO A LA INFORMACIÓN**

8- Dentro del programa de formación de su centro de trabajo. ¿Se ofertan cursos relacionados con la farmacoterapia, administración segura de medicamentos o prevención de errores de medicación?

- Sí, pero yo no los realizo
- Sí, yo los realizo
- Lo desconozco
- No

9-¿Sabe si en su centro de trabajo existe una guía farmacoterapéutica o formulario?

- Sí, pero no tengo acceso o dispongo de ella en mi unidad de trabajo
- Sí, aunque no la utilizo
- Sí, y la utilizo
- No. Lo desconozco

10-¿Conoce y tiene acceso de manera fácil y rápida a las recomendaciones que se puedan realizar sobre un fármaco en la prescripción y/o validación farmacéutica del mismo?

- Sí, las conozco y tengo acceso de manera sencilla
- Sí, pero el acceso a ellas es costoso
- No
- Lo desconozco

11- ¿Respeto y cumple con las recomendaciones de administración que se puedan dar en la prescripción y/o validación de un fármaco?

- Sí, siempre.
- Sí, siempre que no interfiera en el horario, pautas, reglas o costumbres habituales y consensuadas por todos los profesionales de la unidad
- Casi siempre
- Pocas veces

12- ¿Cual es su fuente de información ante posibles dudas acerca de algún fármaco?

- Consulto el prospecto y/o ficha técnica del mismo
- Pregunto a un compañero o médico
- Pregunto al farmacéutico o servicio de farmacia
- Consulto protocolo de administración, formulario y/o guía farmacoterapéutica

13-¿Existe un procedimiento estipulado para la notificación de errores de medicación en su centro de trabajo?

- Sí, y lo utilizo
- Sí, lo conozco, pero no lo utilizo
- Sí, se que existe, pero desconozco el procedimiento
- No. Lo desconozco

14-Ante un error cometido. ¿Cómo lo notifica?

- Siguiendo el procedimiento establecido
- Lo escribo en la historia clínica
- Lo cuento a mis compañeros y/o supervisora

**PARTE 3: NOTIFICACIÓN ERRORES**

- Lo cuento al farmacéutico y/o médico
- No digo nada

15- ¿Considera el retraso, en más de una hora, en la administración de una dosis de antibioterapia IV un error de medicación?

- Si
- No

16-¿Considera la omisión de una dosis un error de medicación?

- Si
- No

17-¿Considera la falta o registro inadecuado (abreviaturas, ilegible, sin especificar dosis, horario...) de la medicación administrada, como un error de medicación?

- Si
- No

18-Ingresa en nuestra unidad un paciente alérgico a la penicilina. A continuación, observamos que lleva prescrito amoxicilina 2 G cada 8 horas IV. Señale la opción correcta:

- Administramos la amoxicilina, dado que este antibiótico no pertenece a la familia de las penicilinas
- Ajustamos la prescripción a un horario de administración de medicación consensuado en la unidad (8-16-24 horas)
- No administramos la amoxicilina, dado que el paciente podría presentar una reacción anafiláctica
- Administramos una dosis de prueba para valorar su sensibilidad al fármaco.

19-Un fármaco de alto riesgo cuyo empleo es muy común en cuidados críticos es el cloruro potasio. Señale la opción correcta:

- La cantidad máxima recomendada es de 150mEq al día
- La máxima velocidad de infusión recomendada es de 20mEq/h
- La máxima concentración recomendada es de 40mEq/L
- Todas son correctas

20- ¿Cuál es la máxima dosis recomendada de paracetamol al día?

- 3 gr/día
- 4gr/día
- En alcohólicos crónicos 2gr/día
- La segunda y tercera opción son correctas

21- Respecto al AAS 100 mg comprimido gastrorresistente. Si necesitamos triturar el comprimido para administrarlo por SNG en un paciente con deterioro de la deglución. Que debemos de tener en cuenta:

- Puede triturarse para ser administrado sin ningún problema dado que es de 100 mg, en cambio no se puede en las formas farmacéuticas de 500 y 300 mg
- Puede triturarse teniendo en cuenta que se acelera su absorción y el riesgo ulcerógeno

- Si trituráramos el comprimido su biodisponibilidad se alteraría gravemente
- Si no se puede administrar por vía oral por un deterioro de la deglución, deberíamos administrarlo por vía sublingual

22- En relación a la preparación y administración de insulina. Señale la opción correcta:

- Las insulinas de perfil de acción más rápido (lispro, aspart...) se pueden mezclar con la isofana o NPH
- Es recomendable administrar en jeringas separas cada tipo de insulina, evitando mezclarlas
- La insulina humana y la isofana o NPH se puede mezclar, solo si tienen el mismo pH
- Todas las anteriores son correctas

23-A numerosos pacientes se les pauta heparina de bajo peso molecular o fraccionadas con finalidad curativa o preventiva. Estas se presentan en jeringas pre-cargadas con distintas dosis. Señale la opción incorrecta:

- No eliminar la burbuja de aire
- Administrar en decúbito supino
- Administrar en abdomen anterolateral o posterolateral
- Requiere un control analítico para establecer una dosificación segura

24-Como sabe, el salbutamol es un medicamento que se utiliza en el tratamiento del broncoespasmo grave y otros procesos asociados a obstrucción reversible de las vías respiratorias. Señale la opción incorrecta:

- Existen formas farmacéuticas para administración inhalatoria e intravenosa
- El salbutamol, solución para inhalación por nebulización, puede emplearse sin diluir, administrando 2 ml de salbutamol (5mg/ml) durante unos 3-5 minutos
- Las dosis administradas por vía inhalatoria son superiores a las administradas por vía intravenosa
- La forma farmacéutica para administración inhalatoria puede emplearse por vía intravenosa si se diluye a razón 1:1000

25-De las siguientes interacciones entre principios activos que enumeramos. ¿Cuál de ellas se clasificaría como seria y por tanto sería necesario buscar una alternativa?

- Omeprazol-Lorazepam
- Furesomida-Amiodarona
- Potasio cloruro-Espironolactona
- Atorvastatina-Diltiazem

26- De los grupos terapéuticos enumerados a continuación ¿Cuál de ellos no estaría clasificado como medicamentos de alto riesgo?

- Anticoagulantes Orales
- Antiarrítmicos
- Antibióticos
- Antidiabéticos Orales

27- Con respecto a la furosemida: ¿Cuál es su diana de acción?

- Nefrona
- Arterias
- Corazón
- Todas las anteriores

28- Es frecuente el empleo de propofol al 2% como anestésico general para la sedación de pacientes en cuidados críticos con ventilación asistida. En relación a la administración de propofol, señale la opción incorrecta:

- Tanto los sistemas de infusión, como el frasco, deben sustituirse cada 12 horas, y no mantener la infusión durante más de 7 días
- Puede aparecer especialmente al iniciar la administración: bradicardia, hipotensión, rubor, hiperventilación y tos
- El mantenimiento de la sedación de un adulto de 60 Kg en cuidados intensivos se obtiene satisfactoriamente con una perfusión continua en un intervalo de 15-18 ml/h
- No debe administrarse en pacientes con hipersensibilidad a la soja

29- La noradrenalina es un vasopresor utilizado frecuentemente en la farmacoterapia de pacientes críticos. Señale con que sustancia no debe diluirse ni mezclarse durante su perfusión

- Cloruro sódico 0,9%
- Glucosa 5%
- Bicarbonato sódico
- La primera y la tercera opción

30- El remifentanilo es un analgésico con efectos sedantes utilizado en unidades de cuidados críticos. Señale la opción incorrecta:

- El empleo de remifentanilo, implica la menor necesidad de dosis de otros sedantes concomitantes
- La retirada del remifentanilo debe ser gradual, al menos 1 hora, incluyendo analgesia alternativa antes de suspender la perfusión
- El efecto del remifentanilo desaparece después de 90 minutos de retirar la perfusión
- El tratamiento con remifentanilo no debe utilizarse durante más de 3 días

**ANEXO 4: PRINCIPIOS ACTIVOS Y SOPORTES NUTRICIONALES EMPLEADOS**

<b>-A-</b>			
<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
Abciximab	1	Alteplasa	1
Acenocumarol	1	Amikacina	5
Acetazolamida	1	Amiodarona	12
Acetilcisteína	9	Amlodipino	10
Ácido acetilsalicílico	23	Amoxicilina-Clavulánico	67
Ácido Fólico	5	Anidulafungina	5
Adrenalina	4	Atenolol	2
Albúmina	15	Atorvastatina	11
Alprazolam	4	Atropina	2
Alprostadil	1		

<b>-B-</b>			
<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
Bemiparina	109	Bisoprolol	4
Bicarbonato	25	Bromuro Ipratropio	76
Biperideno	3	Budesonida	5

<b>-C-</b>			
<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
Calcio Carbonato	3	Claritromicina	3
Captopril	15	Clonazepam	2
Carbamazepina	2	Clopidogrel	9
Carvedilol	3	Cloruro Cálcico	2
Cefazolina	43	Cloruro Mórfico	53
Cefotaxima	4	Cloruro Potásico	59
Ceftazidima	3	Codeína	3
Ceftriaxona	9	Colistina	14
Ciprofloxacino	1	Complejo Vitamina. B	4
Cisatracurio	4		

**-D-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Daptomicina	2	Digoxina	5
Deflazacort	3	Diltiazem	3
Dexametasona	29	Dobutamina	15
Dexclorfeniramina	1	Dopamina	1
Dexketoprofeno	30	Droperidol	1
Dexmedetomidina	1	Duloxetina	1
Dexpantenol	10	Doxazosina	1
Diazepam	8	Doxiciclina	1

**-E-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Efavirenz		Efedrina	1
Emtricitabina	1	Enalapril	4
Tenofovir		Epoetina Alfa	1
Eritromicina	4	Espironolactona	3

**-F-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Fenilefrina	4	Folinato Cálculo	3
Fentanilo	7	Fosfomicina	3
Flecainida	2	Furosemida	133
Fluconazol	11		

**-G-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Gabapentina	2	Gluconato Cálculo	14
Gelatina	8	Glucosa 33%	5
Succinilada			
Gentamicina	3	Glucosalino	17

**-H-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Haloperidol	13	Hidroxietyl- almidón	9
Heparina Sódica	3	Hierro Sulfato	1
Hidrocortisona	15		

**-I-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Insulina	31	Ivabradina	2

**-L-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Labetalol	4	Levofloxacino	21
Lacosamida	7	Levotiroxina	8
Lactulosa	14	Linezolid	7
Leflunomida	3	Loperamida	1
Levetiracetam	28	Lorazepam	12
Levobupivacaina	15	Losartan	3

**-M-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Manitol	14	Metilprednisolona	23
Meperidina	2	Metoclopramida	135
Meropenem	32	Metronidazol	3
Mesna	73	Micafungina	4
Metamizol	63	Midazolam	3
Metildopa	1	Milrinona	3

**-N-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Neomicina	2	Noradrenalina	47
Nimodipino	7	Nutrición Parenteral	78
Nitroglicerina	6	Nutrición Enteral	22

**-O-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Olanzapina	1	Oxicodona	16
Ondansetron	35	Oxitocina	2

**-P-**

Principio Activo	Frecuencia	Principio Activo	Frecuencia
Pantoprazol	164	Piridoxina	2
Paracetamol	172	Prasugrel	2
Piperacilina/ Tazobactam	2	Propofol	80
Piracetam	2	Protrombina	1

**-R-**

<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Ranitidina</b>	27	<b>Ringer Lactato</b>	49
<b>Remifentanilo</b>	13	<b>Ropivacaina</b>	5
<b>Rifaximina</b>	2		

**-S-**

<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Salbutamol</b>	75	<b>Suero Glucosado</b>	3
<b>Simvastatina</b>	9	<b>Sulfametoxazol/ Trimetoprima</b>	4
<b>Somatostatina</b>	8	<b>Sulfato Magnesio</b>	7
<b>Suero Fisiológico</b>	155	<b>Sulpirida</b>	2

**-T-**

<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Tiamina</b>	4	<b>Tramadol</b>	12
<b>Tiaprida</b>	9	<b>Trazodona</b>	4
<b>Topiramato</b>	2		

**-U-**

<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Urapidil</b>	3

**-V-**

<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Principio Activo</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Valproato Sódico</b>	2	<b>Venlafaxina</b>	2
<b>Vancomicina</b>	13	<b>Voriconazol</b>	3
<b>Vitamina K</b>	24		



**ANEXO 5: INTERACCIONES GRAVES: FRECUENCIA Y MECANISMO DE ACCIÓN**

<b>Interacciones graves- Usar alternativa</b>		
<b>Interacción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Mecanismo de Acción</b>
<b>Propofol-Noradrenalina</b>	29	Propofol aumenta los niveles de noradrenalina al disminuir el metabolismo. Interacción potencialmente grave o mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Piperacilina-Heparina</b>	21	Piperacilina aumenta el nivel o efecto de la heparina. Posible interacción grave o potencialmente mortal.
<b>Cefazolina-Heparina</b>	13	Cefazolina aumenta los efectos de la heparina por sinergismo farmacodinámico. Posible interacción grave o potencialmente mortal.
<b>Ceftriaxona-Heparina</b>	9	Ceftriaxona aumenta el nivel o efecto de la heparina. Las cefalosporinas pueden disminuir la actividad de la protrombina.
<b>Levotiroxina-Heparina</b>	5	Levotiroxina aumenta los efectos de la heparina por sinergismo farmacodinámico.
<b>Sulfametoxazol-Heparina</b>	4	Sulfametoxazol aumenta el efecto de la heparina al disminuir el metabolismo y por la competencia de unión a las proteínas plasmáticas.
<b>Fluconazol-Simvastatina</b>	4	Fluconazol aumenta el nivel o el efecto de la simvastatina al afectar al metabolismo hepático / intestinal de la enzima CYP3A4.
<b>Linezolid-Salbutamol</b>	4	Linezolid aumenta los efectos del salbutamol por sinergismo farmacodinámico. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles. Riesgo de episodio hipertensivo agudo.
<b>Claritromicina-Heparina</b>	3	Claritromicina aumenta el efecto de la heparina al disminuir su metabolismo.

<b>Amlodipino-Simvastatina</b>	3	Los beneficios de la terapia de combinación deben ser cuidadosamente sopesados frente a los posibles riesgos. Aumento del potencial de riesgo de miopatía / rabdomiólisis. Límite de dosis de simvastatina de 20 mg / día cuando se usan simultáneamente o juntos.
<b>Fluconazol-Clopidogrel</b>	3	El fluconazol reduce los efectos del clopidogrel al afectar el metabolismo de las enzimas hepáticas CYP2C19. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Linezolid-Morfina</b>	3	El linezolid y la morfina aumentan los niveles de serotonina. Riesgo de hipotensión, hipertermia, somnolencia, o la muerte; separar 14 días.
<b>Claritromicina-Cortisona</b>	3	La claritromicina aumenta el nivel o el efecto de cortisona al afectar el metabolismo hepático / intestinal de la enzima CYP3A4.
<b>Meropenem-Ácido Valproico</b>	2	El meropenem reduce los niveles del ácido valproico por mecanismo desconocido. Riesgo de convulsiones. Posible disminución de la absorción gastrointestinal y / o aumento de la depuración renal del ácido valproico.
<b>Venlafaxina-Metoclopramida</b>	2	La metoclopramida y la venlafaxina aumentan los niveles de serotonina. Mayor riesgo de síndrome serotoninérgico, síndrome neuroléptico maligno, distonía u otras reacciones extrapiramidales.
<b>Eritromicina-Heparina</b>	2	La eritromicina aumenta los efectos de la heparina al disminuir el metabolismo.
<b>Furosemida-Gentamicina</b>	2	Aumento de la toxicidad de la gentamicina por sinergismo farmacodinámico. Aumento del riesgo de ototoxicidad y nefrotoxicidad.
<b>Espironolactona-Potasio Cloruro</b>	2	Aumento del potasio sérico. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.

<b>Propofol-Fenilefrina</b>	2	El propofol aumenta los niveles de fenilefrina por la disminución del metabolismo. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Prednisona-Simvastatina</b>	2	La prednisona disminuye el nivel o el efecto de la simvastatina al afectar al metabolismo hepático / intestinal de la enzima CYP3A4.
<b>Doxicilina-Gluconato Cálcico</b>	2	El gluconato de calcio disminuye los niveles de la doxiciclina por la inhibición de la absorción gastrointestinal. Se aplica sólo a la forma oral de ambos agentes.
<b>Carbamazepina- Diazepam</b>	2	La carbamazepina disminuye el nivel o el efecto del diazepam al afectar al metabolismo hepático / intestinal de la enzima CYP3A4.
<b>Propofol-Adrenalina</b>	2	El propofol aumenta los niveles de la adrenalina por mecanismo desconocido.
<b>Furosemida-Amikacina</b>	2	Aumento de la toxicidad de la amikacina por sinergismo farmacodinámico. Aumento del riesgo de ototoxicidad y nefrotoxicidad.
<b>Linezolid-Oxicodona</b>	2	El linezolid aumenta la toxicidad de la oxicodona por mecanismo desconocido. Riesgo de hipotensión, hipertermia, somnolencia, o la muerte; separar 14 días.
<b>Trazodona-Salbutamol</b>	2	Los antidepresivos tricíclicos aumentan los efectos de los simpaticomiméticos, mediante el bloqueo de la recaptación de la norepinefrina.
<b>Trazodona-Haloperidol</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Duloxetina-Tramadol</b>	1	La duloxetina aumenta el nivel o el efecto del tramadol al afectar a las enzimas hepáticas del metabolismo CYP2D6.

<b>Duloxetina- Metoclopramida</b>	1	Aumento del nivel de serotonina. Mayor riesgo de síndrome serotoninérgico, síndrome neuroléptico maligno, distonía u otras reacciones extrapiramidales.
<b>Fluconazol-Haloperidol</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Droperidol-Ondansetron</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles. Evitar en síndrome de intervalo QT largo congénito.
<b>Claritromicina- Budesonida</b>	1	La claritromicina aumenta el nivel o el efecto de budesonida al afectar el metabolismo hepático / intestinal de la enzima CYP3A4.
<b>Amiodarona- Levofloxacino</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Trazodona- Noradrenalina</b>	1	Los antidepresivos tricíclicos aumentan los efectos de los simpaticomiméticos, mediante el bloqueo de la recaptación de la norepinefrina.
<b>Fluconazol-Ondansetron</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles. Evitar en síndrome de intervalo QT largo congénito.
<b>Amiodarona-Digoxina</b>	1	La amiodarona aumenta el nivel o el efecto de la digoxina por P-glicoproteína (MDR1) transportador de eflujo, así como por competencia para la eliminación tubular renal. La amiodarona aumenta las concentraciones séricas de digoxina por vía oral un 70% e intravenosa un 17%.

<b>Ciprofloxacino-Ondansetron</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles. Evitar en síndrome de intervalo QT largo congénito.
<b>Adrenalina-Amiodarona</b>	1	Aumento del intervalo QT. Alta probabilidad de interacción grave o potencialmente mortal. Contraindicado a menos que los beneficios superen a los riesgos y las alternativas disponibles.
<b>Heparina-Abciximab</b>	1	Aumento de los efectos por sinergismo farmacodinámico. Incremento del riesgo de hemorragia.
<b>Heparina-Prasugrel</b>	1	Aumento de los efectos por sinergismo farmacodinámico. Mayor riesgo de hemorragia.

## ANEXO 6: CORRELACIONES SPERMAN SIGNIFICATIVAS

<b>Variables</b>	<b>Correlación Sperman</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
Causas error prescripción-Interacciones	0,595	0,0001
Días de estancia-Errores medicamentos alto riesgo	0,509	0,0001
Errores transcripción-Total errores detectados	0,490	0,0001
Causas error prescripción-Total errores detectados	0,449	0,0001
Días de estancia-Causas error prescripción	0,437	0,0001
Número de fármacos-Errores prescripción	0,429	0,0001
Errores antibioterapia-Total errores detectados	0,417	0,0001
Número de fármacos-Errores transcripción	0,401	0,0001
Edad-Medicamentos alto riesgo	0,390	0,0001
Días de estancia-Errores transcripción	0,377	0,0001
Errores prescripción/transcripción analizados-Causas error analizadas	0,330	0,002
Errores prescripción-Interacciones	0,326	0,002
Errores transcripción-Causas error prescripción	0,319	0,003
Días de estancia-Errores antibioterapia	0,308	0,004
Cusas error prescripción-Errores medicamentos alto riesgo	0,297	0,005
Causas error prescripción-Errores administración SNG	0,297	0,005
Errores administración SNG-Total errores detectados	0,285	0,007
Errores prescripción-Errores medicamentos alto riesgo	0,269	0,012
Número de fármacos-Errores antibioterapia	0,266	0,013
Edad-Días de estancia	0,264	0,013
Errores transcripción-Errores medicamentos alto riesgo	0,260	0,015
Errores transcripción-Errores administración SNG	0,256	0,017
Errores transcripción-Interacciones	0,254	0,018
Errores prescripción-Causas error prescripción	0,249	0,020
Número de fármacos-Errores administración SNG	0,235	0,028
Días de estancia-Errores administración SNG	0,229	0,033
Errores administración SNG-Interacciones	0,216	0,045
Edad-Errores administración SNG	-0,233	0,030