

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Facultad de Medicina

DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA, FARMACOLOGÍA Y RADIOLOGÍA

***PRIORIDAD EN LA ATENCIÓN EN SERVICIOS DE
URGENCIAS PEDIÁTRICOS. ESTUDIO PARA LA
ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA ESCALA DE
CLASIFICACIÓN DE PACIENTES***

Trabajo realizado para optar al grado
de Doctor en Medicina.

EVA BERGES CASAS

Sevilla, Enero de 2004

D. IGNACIO GÓMEZ DE TERREROS SÁNCHEZ, Profesor Titular de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla,

CERTIFICA: Que bajo mi dirección, la del Dr. Joaquín Núñez Fúster, Profesor Asociado de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, y del Dr. Fernando Samalea Pérez, Adjunto del Servicio de Pediatría del Hospital General de la Defensa en San Fernando, se ha llevado a cabo el trabajo de investigación titulado: "PRIORIDAD EN LA ATENCIÓN EN SERVICIOS DE URGENCIAS PEDIÁTRICOS. ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES". Dicho trabajo ha sido realizado por D^a Eva Berges Casas y reúne las condiciones adecuadas para ser presentado y leído como TESIS DOCTORAL.

Y para que conste y surta efecto, expido el presente certificado en Sevilla, a quince de enero de dos mil cuatro.

Fdo.: I. Gómez de Terreros Sánchez

Fdo.: J. Núñez Fúster

Fdo.: F. Samalea Pérez

D^a EVA BERGES CASAS, Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Sevilla,

CERTIFICA: Que la presente Tesis Doctoral titulada: "PRIORIDAD EN LA ATENCIÓN EN SERVICIOS DE URGENCIAS PEDIÁTRICOS. ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES" ha sido realizada por ella bajo la dirección del Dr. Ignacio Gómez de Terreros Sánchez, Profesor Titular de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, del Dr. Joaquín Núñez Fúster, Profesor Asociado de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla, y del Dr. Fernando Samalea Pérez, Adjunto del Servicio de Pediatría del Hospital General de la Defensa en San Fernando; y presentada para optar al grado de Doctor en Medicina.

Y para que conste y surta efecto, expido el presente certificado en Sevilla, a quince de enero de dos mil cuatro.

A mis hijos

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Profesor Ignacio Gómez de Terreros Sánchez y al Profesor Joaquín Núñez Fúster, el haberme dirigido esta Tesis Doctoral y su continuo apoyo y estímulo.

En especial deseo expresar mi más profundo agradecimiento al Dr. Fernando Samalea Pérez, por haber propuesto y dirigido este estudio, así como por su tesón y su constante y desinteresada ayuda, sin los cuales hubiera sido imposible llevarlo a cabo.

Al Dr. José M. Ceballos Aragón, Pediatra del Hospital Infanta Elena de Huelva, donde se recogió la casuística de esta tesis, por su contribución a establecer el sistema de trabajo, a solventar todas las dificultades, coordinar al personal del Servicio de Urgencias y al personal administrativo, de archivos e informática. Esta ayuda fue indispensable para llevar a cabo los aspectos clínicos del estudio.

A todos mis compañeros del Servicio de Urgencias del Hospital Infanta Elena, personal administrativo, sanitario, auxiliar, de enfermería y facultativo, su continua confianza en mi entusiasmo por desarrollar este proyecto, y su importante colaboración en la recogida de los datos, además de expresarles mi admiración por el rigor y la profesionalidad que demostraron en todo momento.

Mi más sincera gratitud a Francisco J. Hierro Guilmain y Auxiliadora Martín Cera, facultativos del Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias del Hospital

Infanta Elena, y a José Rodríguez Díaz, compañero durante mi formación M.I.R., por su inolvidable ayuda.

A Ricardo, de la Sección de Informática y Maribel del Servicio de Documentación del Hospital Infanta Elena, por su inagotable paciencia conmigo.

Al Profesor Andrés Jiménez Jiménez, Titulado Superior de Apoyo a Docencia e Investigación del Centro Integrado de Tecnologías de la Información de la Universidad de Cádiz, por su dirección en todos los aspectos estadísticos del estudio y todo el tiempo que me ha dedicado.

A mis padres, por su ejemplo y su apoyo en mis decisiones.

A todos aquellos que han dedicado algo de su tiempo a ayudarme, permitiendo con ello que este trabajo viera la luz.

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
I. INTRODUCCIÓN	1
A. JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS	3
B. BASES DE CONOCIMIENTOS	9
1. CONCEPTO DE ESCALAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES	11
2. CONCEPTO DE <i>TRIAGE</i> Y ESCALAS DE <i>TRIAGE</i>	13
3. PRINCIPALES ESCALAS PEDIÁTRICAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES	17
4. PATOLOGÍAS PREVALENTES EN URGENCIAS PEDIÁTRICAS	42
5. PARÁMETROS UTILIZADOS EN LAS ESCALAS DE <i>TRIAGE</i> DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS	45
6. CRITERIOS DE GRAVEDAD DE LAS PRINCIPALES PATOLOGÍAS EN URGENCIAS PEDIÁTRICAS	68
II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	97
III. MATERIAL Y METODOS	101
1. SELECCIÓN DE LOS PACIENTES	103
2. DISEÑO PREVIO DEL ESTUDIO	103
3. RECOGIDA DE LOS DATOS	105
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	106
5. SELECCIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO	130

IV.	RESULTADOS	141
	1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	143
	2. CREACIÓN DE LA ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES	171
	3. ESTUDIO DE LA VALIDEZ DE LA ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES	173
	4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA	174
	5. ÁRBOLES DE CLASIFICACIÓN	183
	6. REDES NEURONALES	192
	7. RESUMEN COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LOS TRES MÉTODOS CLASIFICADORES	198
V.	DISCUSION	205
VI.	RESUMEN	261
VII.	CONCLUSIONES	269
VIII.	ANEXOS	273
IX.	BIBLIOGRAFÍA	287

I. INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS

Los servicios de urgencias soportan una demanda asistencial de pacientes cuya patología no responde al "concepto clínico de urgencia" y además, durante los últimos años, la afluencia de pacientes a estos servicios ha aumentado. En ausencia de criterios selectivos esta situación determina con frecuencia una demora inoportuna en la atención de aquellos enfermos que precisan ser asistidos con prioridad ^{1, 2, 3}.

Ante una consulta urgente, el personal facultativo y de enfermería tiene que saber diferenciar los niños que pueden esperar a ser valorados y tratados, de aquellos que requieren una intervención inmediata. La demora en la atención de estos últimos puede hacer peligrar su vida y generarles graves secuelas, por lo que algunos autores llaman a esta situación, una emergencia ⁴.

La atención de urgencia a los pacientes se realiza habitualmente según su turno de llegada, salvo que la situación clínica o la anamnesis aconsejen la asistencia prioritaria.

La valoración del paciente para determinar prioridades en la atención con frecuencia se realiza de forma poco objetiva, sin ajustarse ni dar forma a la recogida de datos específicos, confiándose dicha valoración a la experiencia del personal encargado.

Por estos motivos, los servicios de urgencias hospitalarios tienden a establecer áreas de escrutinio, clasificación y "priorización" asistencial basados en una primera valoración normalizada de los pacientes que acuden a la unidad ⁵.

Debido a mi experiencia personal en la atención a los pacientes pediátricos en los servicios de urgencias, durante mi periodo de formación como facultativo especialista en Medicina Familiar y Comunitaria en el Hospital Infanta Elena de Huelva y en los centros de salud por los que roté, trabajo que he continuado hasta la actualidad como facultativo de los Servicios de Cuidados Críticos y Urgencias del Hospital del S.A.S. de Jerez de la Frontera, surgió mi interés por realizar un estudio sobre el *triage*. Además, me animó que otros compañeros facultativos y de enfermería también se plantearan implantar algún sistema para objetivar la clasificación de los pacientes según su situación clínica. Este interés inicial se plasmó en un proyecto que ha constituido esta tesis doctoral.

Son numerosas las escalas de clasificación de pacientes destinadas a ser aplicadas en urgencias de pediatría en distintas situaciones, tanto hospitalarias como en atención primaria, y con finalidad muy distinta ⁶. Estas escalas tienen como objetivo común clasificar a los pacientes de forma objetiva según su situación clínica.

Las escalas que, utilizadas por el personal facultativo y de enfermería de los servicios de urgencias, clasifican a los pacientes pediátricos según criterios anatómicos, fisiológicos y dependientes de la patología por la que demandan la asistencia, han demostrado ser de gran valor para establecer prioridades asistenciales ⁵.

Sin embargo, al revisar la bibliografía antes de iniciar el estudio, comprobamos que las escalas utilizadas en la actualidad con este fin eran incompletas, no estaban validadas, y las más ampliamente estudiadas no estaban adaptadas a su utilización en nuestro entorno. Por ello, nos decidimos a diseñar una escala que corrigiera estos problemas.

A partir de aquí el trabajo consistió en la revisión bibliográfica amplia del tema, diseño del estudio, recogida de la muestra de pacientes que utilizaríamos en la elaboración de la escala, diseño de la misma y aplicación en una parte de la muestra de pacientes para validarla en esta población.

Nuestras ilusiones quedarían colmadas con creces si nuestro trabajo fuera útil para la asistencia práctica a los pacientes de urgencias de pediatría.

BASES DE CONOCIMIENTOS

1. CONCEPTO DE ESCALAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES

Una escala de clasificación de pacientes tiene como objetivo catalogarlos, por medio de los parámetros que componen la escala, en distintos grupos establecidos según la variable que se pretende obtener. Las características ideales que debe cumplir para ser útil son ^{7, 8}:

- Correlación adecuada con la variable que se quiere obtener (p.e. muerte, secuelas, costes económicos, duración de la estancia hospitalaria, severidad del proceso...).
- Proporcionar un conocimiento inmediato del proceso patológico y de su trascendencia clínica y correlacionarse con el juicio clínico de quien la aplica.
- Proporcionar los mismos resultados al aplicarla distintos observadores.
- Utilizar datos fáciles de obtener y ser sencilla de aplicar.
- Ofrecer un nivel de apreciación semejante o superior al que establecen los médicos de forma subjetiva.
- Estar adaptada a las circunstancias en que se va a utilizar, a los medios disponibles y al personal que la va a aplicar.

Las escalas de clasificación, en sentido amplio, son de dos tipos: unas están diseñadas para situaciones clínicas específicas y otras valoran la gravedad del paciente independientemente de la enfermedad o de la causa que la provoque.

Según el tipo de datos utilizados para definir la gravedad, los pacientes se pueden clasificar ⁸:

- A partir del diagnóstico principal y de los diagnósticos relacionados
- A partir de factores de riesgo.
- A partir del grado de alteración fisiológica que presenten.
- A partir de la intensidad de los tratamientos que precisen.
- Sistemas mixtos.

La construcción de una escala de gravedad requiere los siguientes pasos ^{8, 9}:

- Selección de una población amplia con una determinada característica, enfermedad o proceso, en la que se desee validar un determinado criterio externo (muerte, complicación, secuela...).
- Obtención de variables que de forma individual sean estadísticamente significativas respecto al criterio externo (objetivo para el que se construye la escala).
- Categorización de estas variables estableciendo los niveles de corte más explicativos frente al criterio externo.
- Estimación de un modelo de regresión logística para la predicción del criterio externo y ponderación de las variables según su coeficiente de regresión.
- Asignación de enteros a cada categoría de las variables seleccionadas según el valor de su coeficiente de regresión.
- Aplicación de la escala a cada sujeto de la muestra y determinación de su sensibilidad y especificidad frente al criterio externo.
- Validación de la escala en otra población con sujetos de la misma categoría, enfermedad o patología.

2. CONCEPTO DE TRIAGE Y ESCALAS DE TRIAGE

La palabra *triage* deriva del francés *tier* que significa seleccionar. Su origen se remonta a los campos de batalla franceses a comienzos del siglo XIX. Se utiliza para designar un procedimiento que surge de la medicina militar por el gran número de bajas que ocurren en combate, siendo instaurado en los hospitales civiles en la segunda mitad del siglo XX y adoptado universalmente para las catástrofes civiles ¹⁰.

Se define como un procedimiento médico destinado a obtener una clasificación de las víctimas en categorías según su pronóstico vital, para establecer un orden de prioridades en el tratamiento ¹¹.

En el ámbito de la asistencia hospitalaria, se entiende por *triage* la función de clasificación de los enfermos de un servicio de urgencias, antes de que reciban asistencia médica, siguiendo criterios de gravedad clínica que permitan diferenciar lo realmente urgente de lo que no lo es ⁵.

Las escalas de *triage* son escalas de clasificación de pacientes que tienen como objetivo realizar una valoración inicial para definir la gravedad, el tiempo que puede permanecer hasta recibir tratamiento sin que su situación se deteriore, y la necesidad de traslado para realizar estudios o tratamientos de nivel superior. Con frecuencia son aplicadas en un medio "extrahospitalario", con escasos recursos técnicos y en situaciones de bajas múltiples.

Las escalas de *triage* utilizan fundamentalmente parámetros fisiológicos objetivos. También pueden incluir parámetros correspondientes al mecanismo de la lesión y al examen físico. Según su fundamento operativo, se pueden clasificar en ¹²:

- **Métodos funcionales:** asignan la prioridad de asistencia médica atendiendo al estado de las funciones vitales básicas. Ejemplo de estos métodos son el *Trauma Score*, el *Revised Trauma Score* y el *Pediatric Trauma Score*.
- **Métodos lesionales:** atribuyen un grado de prioridad a cada víctima según las lesiones que presente. Por ejemplo el *Injury Severity Score*.
- **Métodos mixtos:** atribuyen una prioridad de atención médica según el estado de las constantes vitales y de las lesiones que presenta cada víctima. El C.R.A.M.S. (*circulation, respiration, abdomen, motor, speech scale*) es un método mixto.

Los pacientes se clasifican en distintas categorías según la gravedad y el tiempo de demora en el tratamiento que permite su estado (tabla 1).

Tabla1. Categorías de gravedad utilizadas habitualmente en triage.		
Categoría de <i>triage</i> ¹³		Tiempo de demora (min.)
1	Emergencia	0
2	Muy urgente	10
3	Urgente	60
4	Estándar	120
5	No urgente	240
No clasificado		
Categorías de <i>triage</i> en el trauma¹⁴		
1	Lesión mayor. Riesgo vital.	
2	Lesión menor. Ausencia de riesgo vital.	

En las escalas de *triage* es frecuente utilizar colores (códigos de *triage*) u otros símbolos para clasificar la gravedad de cada parámetro, siendo los significados de los colores^{5, 12, 15}:

- **Rojo:** patología urgente grave y urgencia vital (emergencia). El paciente precisa una atención inmediata por una urgencia que supone un riesgo inmediato para la vida. Se encuentran graves e inestables pero son recuperables. La prioridad es absoluta. Incluye la insuficiencia respiratoria, el shock o la parada cardiorrespiratoria presenciada.
- **Amarillo:** patología urgente no grave, o grave y estable. Son pacientes cuya atención no puede demorarse por la incapacidad que produce su sintomatología, por el dolor o por la necesidad diagnóstica, pero sin riesgo

vital. Incluye los traumatismos graves sin necesidad inicial de medidas de resucitación.

- **Verde:** patología leve o no urgente. Son pacientes cuya atención puede demorarse más de una hora hasta recibir el tratamiento. Incluye traumatismos leves que permiten deambular.
- **Azul:** víctimas con lesiones que no permiten sobrevivir o aquellas cuyo pronóstico es incierto aún con una dedicación exclusiva de los equipos médicos del lugar. A los pacientes de esta categoría se les ha definido como los *deshauciados*, *sobrepasados* o *catastróficos*. Se instaura tratamiento según la disponibilidad de recursos.
- **Negro:** fallecidos. No precisan tratamiento.

En la tabla 2 se muestran las codificaciones de prioridades utilizadas habitualmente en las tarjetas de *triage*.

	Código de colores	Código de figuras	Tarjetas ICS y EMS	Noto-Larcand-Huguenard
Prioridad 0	Negro	Cruz	Fallecidos	Fallecidos
Prioridad I	Rojo	Liebre	Inmediata	Urgencia absoluta
Prioridad II	Amarillo	Tortuga	Retrasada	Urgencia relativa
Prioridad III	Verde	Ambulancia tachada	Menor	Lisiados
Prioridad IV	Azul	-----	-----	Sobrepasados

Para ser efectivas, las escalas de *triage* deben tener un valor predictivo respecto al criterio que pretenden predecir (p.e. muerte, severidad de la lesión, necesidad de hospitalización o intervención quirúrgica). Deben ser fáciles de utilizar en las situaciones que lo requieren, generalmente "extrahospitalarias" y a menudo por personal con entrenamiento limitado. Para ser efectivo respecto a los costes, el sistema de *triage* ideal debe reducir el número de pacientes leves catalogados como graves y trasladados a centros hospitalarios (especificidad del *triage*). Para reducir la morbilidad y mortalidad potencialmente evitables, lo que en la mayoría de los sistemas es el objetivo más importante, no deben catalogar como leves a pacientes graves (sensibilidad del *triage*)^{7, 16}.

El entrenamiento en la utilización de los sistemas de *triage* por el personal que atiende los servicios de urgencias, puede evitar que pacientes con lesiones leves reciban atención prioritaria en detrimento de otros con lesiones más graves¹⁷.

3. PRINCIPALES ESCALAS PEDIÁTRICAS DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES

3.1. Escalas de clasificación utilizadas en los servicios de urgencias pediátricas

Son numerosas las escalas utilizadas en servicios de urgencias pediátricas con diferentes objetivos. Valoran fundamentalmente el estado de gravedad del paciente en las diversas patologías (tabla 3).

Tabla 3. Características de varias escalas de clasificación de pacientes utilizadas en servicios de urgencias de pediatría ⁶

Nombre	Indica severidad de	Utilizada para ^a	SVA ^b
Escala del asma de Wood-Downes ¹⁸	Status asmático	T; AT	0
<i>Upper airway obstruction scale score</i> ¹⁹	Obstrucción vías aéreas superiores	T; AT	0
<i>Near-drowning scale score</i> ²⁰	Afectación SNC	P	1 (S)
<i>Near-drowning scale score</i> ²¹	Estado fisiológico general	P	2 (SV)
Escala del coma de Glasgow ²²	Coma	P; T; AT	3 (SVA)
<i>Trauma scale score</i> ²³	Trauma	P	0
<i>Reye's syndrome scale score</i> ²⁴	Afectación SNC	T; P; AT	3 (SVA)
<i>Prehospital index</i> ²⁵	Trauma general	P; AT	2 (SV)
<i>C.R.A.M.S. scale</i> ²⁶	Trauma general	T	1 (V)
<i>Injury severity scale score</i> ²⁷	Trauma general	T	1 (V)
<i>Burn index</i> ²⁸	Quemaduras	P	1 (V)
<i>Shock severity scale score</i> ²⁹	Shock	P	1 (V)
<i>Meningococemia scale score</i> ³⁰	Estado fisiológico general	P	1 (V)
<i>Hepatic failure scale score</i> ³¹	Afectación SNC	T	2 (SV)
<i>Seizures scale score</i> ³²	Convulsiones neonatales	P, AT	1 (V)
<i>Risk factor scale score</i> ³³	Neumonitis	P	0
<i>Respiratory scale score</i> ³³	Neumonitis	P	1 (V)
<i>Distress scale</i> ³⁴	Intento de suicidio	AT	1 (V)

^a T: *triage*; AT: aproximación terapéutica; P: pronostico

^b SVA: Simplicidad, Validez, Aplicación practica. Indica cuantos de los tres criterios posee (numero) y cuales (paréntesis).

3.2. Escalas de clasificación utilizadas para *triage* en el trauma pediátrico

En el trauma pediátrico se utilizan generalmente escalas diseñadas para el paciente adulto que posteriormente han sido validadas en el niño, o modificadas para adaptarse a sus especiales características. Pueden agruparse en: 1. Escalas para *triage*; 2. Escalas para clasificación de la lesión; 3. Escalas para el análisis de los resultados. A continuación se describen las más ampliamente empleadas para *triage* ⁶:

Trauma Score (TS) ²³: deriva del *Triage Index* para servir como guía sobre el nivel de atención médica necesario, en medio "extrahospitalario", en pacientes con trauma (tabla 4).

Ha sido validada en pacientes pediátricos. Sin embargo, su aplicación está limitada por la utilización de dos parámetros subjetivos (esfuerzo respiratorio y relleno capilar), la utilización de cinco parámetros distintos y la subestimación de la severidad en el paciente con estabilidad circulatoria y traumatismo craneal aislado, situación frecuente en el niño ^{32, 33}.

Revised Trauma Score (RTS) ^{35, 36}: es similar al TS eliminando las variables con componente subjetivo (relleno capilar y esfuerzo respiratorio).

Fue diseñada para ser utilizada en *triage* "extrahospitalario" (*Triage-RTS*). Su puntuación corresponde a la suma de los tres parámetros. Un valor del T-RTS inferior a 11 se considera que es indicación de traslado del paciente a un centro traumatológico. Ha sido validado en niños, es más preciso que el TS y es la escala de *triage* más utilizada en trauma.

También se utiliza para la investigación y el análisis retrospectivo, asignando coeficientes ponderados a cada parámetro. Los coeficientes fueron obtenidos del análisis de una población de pacientes pediátricos. Utiliza la fórmula:

$$\text{RTS} = 0.9368(\text{valor de GCS}) + 0.7326(\text{valor SBP}) + 0.2908(\text{valor RR})$$

Parámetro clínico	Categoría	Puntuación
Frecuencia respiratoria (respiraciones/minuto)	10 – 24	4
	25 – 35	3
	> 35	2
	< 10	1
	0	0
Esfuerzo respiratorio	Normal	1
	Anormal	0
Presión arterial sistólica (mmHg)	> 90	4
	70 – 90	3
	50 – 69	2
	< 50	1
	0	0
Relleno capilar	Normal	2
	Retrasado	1
	Ausente	0
Escala de coma de Glasgow	15 – 14	5
	11 – 13	4
	8 – 10	3
	5 – 7	2
	3 – 4	1

Circulation, respiration, abdomen, motor, speech scale (C.R.A.M.S.)²⁶: fue desarrollada para clasificar a las víctimas “prehospitalarias” en graves y leves. Utiliza los parámetros que indica su acrónimo. Una puntuación ≤ 8 implica gravedad (tabla 5).

Su fiabilidad está disminuida por utilizar criterios subjetivos en cuatro de sus cinco parámetros y no haber sido validada en poblaciones pediátricas ⁷.

Tabla 5. C.R.A.M.S. ²⁶		
Parámetro clínico	Categoría	Puntuación
Circulación	Relleno capilar normal, PSA > 100	2
	Relleno capilar retrasado, PSA 85 – 100	1
	Relleno capilar ausente, PSA < 85	0
Respiración	Normal	2
	Anormal	1
	Ausente	0
Abdomen	Blando	2
	Defensa	1
	Rigidez	0
Sistema Motor	Normal	2
	Dolor	1
	Ninguno	0
Lenguaje	Normal	2
	Confuso	1
	Ininteligible	0
PSA: Presión arterial sistólica		

Prehospital Index (PI) ^{25, 37}: creada para distinguir entre víctimas graves y leves en medio "extrahospitalario", es de utilización más sencilla que el TS y C.R.A.M.S.. No se ha evaluado en la población pediátrica (tabla 6).

Tabla 6. Prehospital Index²⁵		
Parámetro clínico	Categoría	Puntuación
Presión arterial sistólica (mmHg)	> 100	0
	86 – 100	1
	75 – 85	2
	0 – 74	5
Pulso (latidos por minuto)	> 120	3
	51 – 119	0
	< 50	5
Respiración	Normal	0
	Alterada / superficial	3
	< 10 resp/min / necesita intubación	5
Conciencia	Normal	0
	Confusión / combativo	3
	Lenguaje no inteligible	5

Pediatric Trauma Score (PTS)³⁸: fue diseñada específicamente para la población pediátrica. En varios estudios se ha comprobado su validez para predecir la severidad de la lesión y la mortalidad, y para identificar a los pacientes que pueden precisar el traslado a un centro pediátrico. Se han realizado estudios comparándola con el RTS sin observarse una mayor utilidad, siendo sin embargo de aplicación más compleja por emplear seis variables mientras que el RTS utiliza tres⁷ (tabla 7).

Tabla 7. Pediatric Trauma Score³⁸		
Parámetro clínico	Categoría	Puntuación
Peso (kg)	> 20	2
	10 – 20	1
	< 10	-1
Vía aérea	Normal	2
	Controlable	1
	Incontrolable	-1
Presión arterial sistólica (mmHg)	> 90	2
	50-90	1
	< 50	-1
Sistema Nervioso Central	Despierto	2
	Obnubilado. Pérdida de conciencia	1
	Coma / descerebración	-1
Herida abierta	Ninguna	2
	Menor	1
	Mayor / penetrante	-1
Fractura ósea	Ninguna	2
	Fractura cerrada	1
	Fractura abierta / múltiple	-1

Trauma Triage Rule (TTR)³⁹: fue creada para una utilización “prehospitalaria” con el objetivo de distinguir entre lesionados graves y leves según la necesidad de tratamiento quirúrgico, fluidoterapia o transfusiones, monitorización de la presión intracraneal y mortalidad. Su utilización en el paciente pediátrico es más limitada por ser menos frecuentes en los niños las heridas penetrantes y la necesidad de tratamiento quirúrgico (tabla 8).

Tabla 8. Trauma Triage Rule³⁹
Parámetro clínico
Presión sanguínea sistólica < 85 mmHg
Escala de Coma de Glasgow. Respuesta motora < 5 (localiza dolor)
Herida penetrante potencial en cabeza, cuello o tronco
La presencia de cualquiera de los tres parámetros se define como trauma mayor y requiere traslado a un centro de traumatología.

Florida Trauma Score Card ¹⁴: propone una tarjeta para *triage* en traumatismos pediátricos basada en el PTS. Incluye seis criterios: peso, vía aérea, conciencia, circulación, fractura y cutáneo. Utiliza un sistema de color para evitar la suma y sustracción de puntuaciones, asignando a cada parámetro los colores verde, azul o rojo, según la alteración que presente. Se considera al paciente como alerta traumatológica si presenta un criterio rojo o dos azules.

3.3. Escalas de clasificación utilizadas en cuidados intensivos pediátricos

Los principales sistemas de valoración utilizados en cuidados intensivos pueden clasificarse según su objetivo sea la descripción de resultados (Tasa de mortalidad, TISS, PCPC/POPC, PRISM III), la estratificación de pacientes (PRISM III, TISS, PCPC/POPC) o la calidad de gestión (PRISM III, TISS). Para valorar el grado de afectación se utilizan fundamentalmente la cuantificación del número de sistemas fisiológicos en fallo simultáneo, el *Physiologic Stability Index* (PSI) y el *Pediatric Risk of Mortality Score* (PRISM). Para valorar la gravedad desde la óptica del tratamiento administrado se utiliza el *Therapeutic Intervention Scoring System* (TISS) ⁴⁰.

El PSI fue creado para valorar la gravedad del paciente a partir de la alteración de variables clínico-biológicas mensurables, habiendo sido validado para el uso pediátrico. Utiliza 34 variables correspondientes a siete sistemas fisiológicos. El tiempo preciso para su aplicación es un inconveniente que limita su utilización.

El PRISM ^{40, 41} es una simplificación del PSI que reduce las 34 variables a 14. Ha sido renovado periódicamente por su autor, utilizándose actualmente el

PRISM III. Evaluando mediante regresión logística las variables del PSI en un amplio número de pacientes, fueron eliminadas todas aquellas con escaso valor descriptivo o con escasa utilización. Se puntúan los peores valores del periodo considerado, representando la suma de puntos resultantes la severidad de la enfermedad. La posibilidad de fallecer se obtiene mediante la ecuación:

$$\text{Probabilidad de fallecer} = \exp(R) / [1 + \exp(R)]$$

$$(R) = 0,207 \times \text{PRISM (puntuación)} - 0,005 \times \text{edad (meses)} - 0,433 \times \text{Estado operatorio (1 si postoperatorio, 2 en caso contrario)} - 4,782$$

Las escalas de gravedad propias de los servicios de medicina intensiva de adultos, entre las cuales el APACHE II es una de las más utilizadas, han sido también empleadas en servicios de urgencias para evaluar la gravedad^{42, 43}.

3.4. Triage en servicios de urgencias pediátricas

Actualmente es frecuente la utilización de escalas de *triage* en servicios de urgencias pediátricas, con el objetivo de identificar de una manera rápida a los pacientes que requieren asistencia prioritaria.

Los sistemas de *triage* han sido desarrollados basándose en variables fisiológicas, prioridades de sistemas orgánicos y factores históricos. La mayoría de los sistemas utilizan una combinación de parámetros. A causa de la miriada de sistemas médicos locales, grados de acceso a los sistemas de emergencia, variaciones en las poblaciones, y variaciones en los procesos de toma de decisiones de los profesionales de la salud, los criterios de *triage* difieren entre los distintos departamentos de emergencias y ninguno es perfecto⁴⁴. Debido a

la amplia gama de situaciones, sistemas de clasificación y métodos de aplicación, algunos países han establecido sistemas nacionales para unificar el *triage* en los servicios de emergencias ^{45, 46}.

Los pacientes pediátricos presentan dos características específicas que influyen en el momento de la realización del *triage*:

- La edad influye en el riesgo de padecer una enfermedad potencialmente grave.
- La descompensación puede ocurrir rápidamente ⁴⁷.

En el ámbito de la asistencia pediátrica hospitalaria de urgencias, la selección de los pacientes que precisan atención preferente se realiza según dos estrategias distintas ⁴⁸:

- *Triage* o selección clínica.
- Selección a partir de la definición de una serie de criterios de atención preferente.

3.4.1. *Triage* o selección clínica

Se define como una breve aproximación médica a los pacientes, basada en la anamnesis, la exploración breve y el registro de las constantes vitales, que permite determinar el orden de asistencia médica según el grado de urgencia.

El *triage* clínico tiene la ventaja de realizar una valoración clínica del paciente, con lo cual puede informársele de su estado, indicarle los signos que debe vigilar hasta recibir la asistencia médica completa, actuar como elemento tranquilizador y permitir iniciar unas medidas terapéuticas elementales que

suponen un alivio sintomático durante la demora, como por ejemplo la administración de antitérmicos ^{49, 50, 51}.

La calidad del *triage* se basa en la competencia profesional de quien lo realiza (facultativos o personal de enfermería con amplia experiencia en urgencias) ^{52, 53}, la dedicación del tiempo suficiente y la repetición periódica. El *triage* ha de ser un proceso activo y dinámico, reevaluando al paciente cada dos horas, pues la situación clínica puede cambiar ⁴⁹.

El principal problema del *triage* clínico es que precisa de una anamnesis o exploración lo bastante exhaustiva como para pronunciarse y, por otra parte, que es un tema de controversia definir quién debe realizarlo ⁴⁹.

Curso de Emergencias Pediátricas de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee, Asociación Americana de Cardiología y Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Carolina del Norte ⁴⁷: enseña un proceso de *triage* pediátrico con las siguientes características:

El proceso comienza en cuanto el paciente entra en el departamento de emergencias y el personal de enfermería de *triage* realiza una "primera mirada", adquiriendo una idea general del estado del paciente. En esta primera aproximación se valora:

1. Vía aérea (*Airway, A*): ¿La vía aérea está permeable?, ¿Qué postura adopta el paciente?, ¿Babea el paciente (excepto primera infancia)?, ¿Se escuchan sonidos respiratorios (estridor, quejido)?

2. Respiración (*Breathing, B*): ¿Son las respiraciones tranquilas y sin trabajo?, ¿Son las respiraciones rápidas o superficiales?, ¿Está utilizando musculatura accesoria?, ¿Se observa aleteo nasal?

3. Circulación (*Circulation, C*): ¿Qué coloración cutánea presenta el niño?, ¿Presenta coloración pálida, moteada o cianótica?, ¿Se observa alguna hemorragia externa evidente?

4. Incapacidad (*Disability, D*): ¿Está el niño despierto y alerta?, ¿Es el tono muscular hipo o hipertónico?, ¿Presenta actividad convulsiva?

Cualquier desviación de la normalidad en esta valoración ABCD alertará al personal de *triage* sobre la posibilidad de una condición emergente de posible amenaza vital. Si esta "primera mirada" determina que el niño no presenta una condición emergente de posible riesgo vital, entonces el personal de enfermería de *triage* realiza una revaloración ABCD más completa y algunas preguntas, completándolo con una breve historia, un examen físico basado en el motivo de la consulta y una información general sobre el estado de salud.

La evaluación ABCD completa incluye: 1. Vía aérea: babeo, disfagia, quejido, estridor, postura en trípode; 2. Respiración: taquipnea, bradipnea, apnea, sonidos anómalos (roncus, sibilantes), disminución de sonidos respiratorios, aleteo nasal, movimiento simétrico de la pared torácica, retracciones subesternales/intercostales/supraclaviculares; 3. Circulación: taquicardia, bradicardia, calidad del pulso, relleno capilar retrasado (> 2 s), palidez, cianosis, color moteado, temperatura de extremidades, púrpura y petequias, tonos cardiacos apagados, hipotensión; 4. Incapacidad: conciencia alterada, incapacidad para responder adecuadamente o reconocer al cuidador,

tamaño pupilar asimétrico o respuesta perezosa, irritabilidad, hipotonía o hipertonía muscular, fontanela hundida o prominente.

La historia y la valoración del motivo principal de la consulta incluirá no solamente la razón de la visita sino la historia de la enfermedad o la lesión, por ejemplo: ingestión de tóxico o cuerpo extraño, diarrea con sangre, dificultad respiratoria, vómitos, actividad convulsiva, traumatismo penetrante, laceraciones... También deberá incluir información sobre el inicio, duración, factores contribuyentes y medidas terapéuticas.

La extensión del examen físico dependerá del estado del paciente y del motivo de consulta. Los signos vitales incluyen la medición fiable de la temperatura corporal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión arterial. Debería estar disponible un cuadro que indicara los rangos de normalidad de los signos vitales según la edad. Es importante pesar a los pacientes pediátricos porque las dosis de medicamentos serán determinadas por el peso. La valoración del estado de hidratación debería realizarse rutinariamente, y podría incluir los ingresos y las pérdidas de líquidos (cuánto líquido ha tomado, número de pañales húmedos, deposiciones...), estado de hidratación de mucosas y pliegue cutáneo. La pulsioximetría, si se dispone de ella, puede aportar información adicional.

La información sobre el estado general de salud deberá incluir: inmunizaciones, antecedentes médicos, exposiciones recientes a enfermedades infecciosas.

Tras realizar esta valoración del paciente, la actuación clínica a seguir según el resultado del *triage* será:

1. Resucitación inmediata: parada cardiorrespiratoria, fallo respiratorio, shock, estado de mal epiléptico, coma. Las condiciones que requieren actuación inmediata para mantener la estabilidad fisiológica deben tratarse inmediatamente en el área de resucitación.

2. Nivel I / Emergencia: ingestión de tóxicos, asmáticos con dificultad respiratoria, convulsiones (estado post-crítico), cetoacidosis diabética, sospecha de abuso infantil, sepsis. Cualquier niño fisiológicamente estable con dificultad respiratoria moderada o severa, estado de conciencia alterado, o deshidratación leve o moderada, requerirá una valoración extensa e intervenciones múltiples (p.e. fluidos intravenosos, oxígeno, aerosoles). Los niños febriles menores de tres meses deberían ser clasificados como emergencias porque probablemente precisarán valoración completa e intervención anticipada.

3. Nivel II / Urgente: quemaduras menores, fracturas simples, neumonía (sin dificultad respiratoria), historia de convulsiones (actualmente despierto y alerta), dificultad respiratoria leve, traumatismo simple (laceraciones, contusiones, esguinces). Las condiciones que requieren valoración e intervención, tales como administración de antipiréticos, antibióticos o medicación analgésica, sutura, desbridamiento de heridas, inmovilizaciones, u observación, deberían catalogarse como urgentes. Los niños febriles mayores de tres meses o niños con alteraciones menores de sus signos vitales que están alerta, orientados y bien hidratados, deben ser incluidos en esta categoría.

4. Nivel III / Rutina: las infecciones de vías aéreas superiores, impétigo, conjuntivitis, eritema del pañal, y condiciones que requieren valoración con poca o ninguna intervención, deben incluirse en esta categoría.

Ante la duda, será preferible catalogar al paciente en el nivel superior.

Guía simplificada para el *triage* pediátrico en países en vías de desarrollo:

El *triage* clínico en servicios de urgencias debe adaptarse a la prevalencia de las patologías potencialmente graves y al personal y medios disponibles. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido unas guías simplificadas para el *triage* pediátrico en hospitales de países en vías de desarrollo, denominada Escala Pediátrica de *Triage* para Valoración y Tratamiento de Emergencia (ETAT) (tabla 9) ^{54, 55}. En este medio, las enfermedades prevalentes que con frecuencia suponen un riesgo vital para el niño son: diarrea con deshidratación severa, malaria severa, malnutrición severa y neumonía bacteriana. Además, los niños de edad inferior a 2 meses suponen un especial riesgo por la elevada mortalidad que presentan.

Mediante esta guía, todos los niños son clasificados como: 1. Pacientes que presentan un signo de emergencia que requiere tratamiento inmediato, 2. Pacientes con un signo prioritario que requiere valoración completa y tratamiento rápido, y 3. Pacientes no urgentes cuya valoración y tratamiento puede esperar.

La guía utiliza un mínimo de signos clínicos y se realiza en 15 a 20 s excepto si presenta signos patológicos, en cuyo caso se precisa una valoración más completa.

Tabla 9. Escala Pediátrica de <i>Triage</i> para Valoración y Tratamiento de Emergencia (ETAT) en servicios de urgencia de países en vías de desarrollo. O.M.S.	
Signos que indican emergencia (si alguno es positivo realizar analítica, iniciar tratamiento, solicitar ayuda médica)	
Vías aéreas y respiración	Obstrucción respiratoria o cianosis central o dificultad respiratoria severa
Valoración circulatoria	Manos frías con: relleno capilar > 3 s, o pulso rápido y débil
Coma / Convulsiones	Coma o convulsiones
Deshidratación severa (sólo en niños con diarrea)	Diarrea más dos de los siguientes: Letargo, ojos hundidos, signo del pliegue cutáneo
Antes de tratar, descartar signos de traumatismo en cabeza o cuello	
Signos que indican prioridad (estos niños precisan asistencia rápida)	
Mal estado visible y severo Edema en ambos pies Palidez palmar severa Niño enfermo menor de dos meses Letargo Irritabilidad continua Quemadura mayor Cualquier dificultad respiratoria Referido urgente desde otro servicio de salud	Si algún niño presenta traumatismo o proceso quirúrgico, realizar valoración quirúrgica.
No urgente	
Adaptado de: <i>Pediatric Emergency Triage Assessment and Treatment</i> , 1999 ⁵⁴ .	

Escala de *Triage* y Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia:

La Escala Nacional de *Triage* (NTS) fue diseñada en Australia en 1993 por la Escuela de Medicina de Emergencias de Australasia ^{56, 57}, para ser aplicada por el personal de enfermería de los departamentos de emergencias sanitarias. Clasifica a los pacientes en cinco categorías según el tipo de prioridad asistencial que requieran. Posteriormente se ha denominado Escala de *Triage* de Australasia (ATS) (tabla 10) y ha pasado a ser utilizada como herramienta clínica en todos los servicios de urgencias hospitalarios de Australia y Nueva Zelanda.

Esta escala ha sido empleada, tanto en pacientes pediátricos como adultos, como base para el establecimiento del *triage* en servicios sanitarios de emergencias de otros países, siendo también el personal de enfermería el encargado de realizar la clasificación ^{46, 58}.

Se considera que a todos los pacientes que acuden a un departamento de emergencias debería efectuárseles un *triage* por un personal de enfermería experimentado y especialmente entrenado. La categoría del *triage* debería ser registrada y el personal encargado debería asegurar una reevaluación continuada de los que permanecen esperando para, si las características clínicas cambian, recatalogar la categoría. La enfermería de *triage* puede asimismo iniciar los estudios apropiados o el manejo inicial del paciente de acuerdo con guías de actuación establecidas. Al aplicar una categoría ATS, el personal de enfermería debe tener como objetivo responder a la pregunta: "Este paciente debería esperar para valoración médica y tratamiento no más de....." ⁵⁷.

Tabla 10. Escala de <i>Triage</i> de Australasia (ATS) ⁵⁷		
CATEGORÍA ATS	NECESIDAD DE TRATAMIENTO (Máximo tiempo de espera)	UMBRAL INDICADOR DE EJECUCION
ATS 1	Inmediato	100%
ATS 2	10 minutos	80%
ATS 3	30 minutos	75%
ATS 4	60 minutos	70%
ATS 5	120 minutos	70%

El umbral indicador de ejecución de la escala ATS representa el porcentaje de pacientes asignados a cada categoría de *triage* que inicia la valoración médica y el tratamiento en el tiempo de espera establecido. El personal y los recursos deben asignarse de forma que se alcancen los umbrales de cada categoría. Estos umbrales deben ser periódicamente revisados. En departamentos de emergencias con recursos crónicamente restringidos, o durante los periodos de sobrecarga transitoria de pacientes, debería asignarse el personal suficiente para que los umbrales de ejecución se alcancen en las categorías más urgentes. No se considera éticamente aceptable que la espera de cualquier paciente o grupo de pacientes sea rutinariamente superior a dos horas, considerándose los tiempos de espera prolongados un fallo en el acceso y en la calidad ⁵⁷.

Un motivo de preocupación es la posibilidad de error al aplicar esta escala en la población pediátrica, especialmente en los niños más pequeños. Esto ha llevado a una tendencia a aumentar el nivel en que se clasifica al niño, utilizando escasamente la categoría 5 en muchos hospitales no pediátricos ⁵⁹. Por ello, se ha estudiado su utilización en conjunto con una herramienta de

observación denominada Herramienta de Observación de *Triage* (tabla 11). Consiste en una observación clínica y de signos vitales estructurada, que comprende varios sistemas orgánicos (respiratorio, cardiovascular, renal, metabólico y sistema nervioso central). Se ha comprobado que mejora la fiabilidad del *triage* en los niños pequeños⁶⁰.

Tabla 11. Herramienta de Observación de <i>Triage</i>⁶⁰ para utilizar con la Escala de <i>Triage</i> de Australasia	
NO / SI	
Vía aérea	Vía aérea obstruida (sangre, vómito, cuerpo extraño, quemadura facial)
	Reacción alérgica
Respiración	Aumento del esfuerzo respiratorio
	Fatiga, aleteo nasal
	Taquipnea
	Tiraje costal, retracción traqueal
	Disnea, estridor, quejido
	Bradipnea, hipoventilación
	SaO ₂ distinta de la esperada por el grado de esfuerzo respiratorio
Circulación	Taquicardia, bradicardia
	Relleno capilar > 2 s
	Piel pálida, moteada o cianótica
	Alteración del pulso periférico o central
	Frialdad periférica
	Hemorragia evidente
	Ojos hundidos, mucosa oral seca
	Ingestión de líquidos disminuida, orina disminuida
Incapacidad	Irritabilidad o somnolencia con dificultad para despertar
	Respuesta únicamente al dolor
	Llanto agudo
	Dolor evidente
Exantema	Púrpura
	Varicela o sarampión
Riesgo	Paciente oncológico o inmunodeprimido, antecedentes cardiológicos, niño < 3 meses, enfermedad metabólica o diabetes, vía central o portacath

La Escuela de Pediatría de Australasia considera que en los servicios donde el tiempo de espera es significativo, el *triage* en los niños es esencial para permitir un tratamiento rápido de las patologías más graves ⁶¹.

Es un motivo de controversia establecer si el *triage* en urgencias pediátricas debe realizarlo el personal facultativo o de enfermería, siendo con frecuencia este último quien lo efectúa ^{49, 62, 63, 64}.

La Escuela de Pediatría de Australasia considera que el *triage* pediátrico debería ser responsabilidad de personal de enfermería entrenado en *triage* y en enfermería pediátrica ⁶¹, que es quien aplica la Escala de *Triage* de Australasia (ATS) ⁶⁵.

La Escala Pediátrica de *Triage* para Valoración y Tratamiento de Emergencia (ETAT), fue desarrollada por la OMS para utilizarla personal facultativo o de enfermería según la disponibilidad, debido a los limitados medios humanos que con frecuencia se encuentra en los servicios de urgencias de países en vías de desarrollo ⁵⁴.

Tamburlini *et al.* en 1999 ⁶⁶, evaluaron en Pernambuco (Brasil) la aplicación de la ETAT por personal de enfermería y su correlación con la aplicación por pediatras tanto de la ETAT como de la guía APLS (Soporte Vital Pediátrico Avanzado) ⁶⁷. El personal de enfermería identificó 731/3837 pacientes como emergencia o prioridad (19,05%), correspondiendo 98 (2,6%) a emergencias y 633 (16,5%) a prioridad. La sensibilidad fue del 91.7% con respecto a todos los pacientes que el pediatra consideró prioritarios, y la especificidad del 91.0%. El personal de enfermería administró tratamiento adecuadamente en 94/102 (92,2%) situaciones prioritarias que precisaban ser tratadas. Concluyen estos autores que el algoritmo ETAT y las instrucciones de

tratamiento llevadas a cabo por el personal de enfermería tras un corto periodo de instrucción, se comportan adecuadamente como herramienta para identificar los casos prioritarios y como guía de tratamiento en situaciones urgentes. Deben tenerse en cuenta que este algoritmo ha sido diseñado para países en vías de desarrollo y servicios de urgencias pediátricas con recursos limitados.

Robertson y Molyneux en Malawi en el año 2001 ⁶⁸, valoraron las discordancias entre la aplicación de la ETAT por personal de enfermería y facultativo. Sus resultados fueron distintos de los referidos por Tamburlini *et al.* ⁶⁶. Observaron grandes variaciones en la asignación de los signos de emergencia y prioridad. En los signos de emergencia los médicos asesores encontraron el doble de niños con relleno capilar retrasado y consideraron que estaban fríos o letárgicos un 50% más de los asignados por el personal de enfermería. La mayor diferencia al establecer los signos prioritarios fue observada en la palidez, frecuencia respiratoria y mal estado.

Estos autores consideran que la diferencia de resultados observada con relación al estudio de Brasil puede ser debida a múltiples causas, entre ellas las siguientes: 1. En el estudio brasileño los dos pediatras eran del hospital en que se estaba llevando a cabo el *triage*, mientras que en Malawi procedían del Reino Unido; 2. Las variaciones en la valoración de la palidez y el mal estado pudieron ser debidas a diferencias entre los países occidentales y los países en vías de desarrollo al percibir o aceptar un determinado estado. De igual modo puede haber diferencias al valorar el letargo, que es un signo subjetivo; 3. La frecuencia respiratoria aumentada es un signo objetivo, pero no se establecieron límites numéricos para definir el estado patológico.

Sin embargo, refieren que fue interesante comprobar cómo a pesar de las amplias diferencias en la detección de signos anormales por ambos tipos de

observadores, ello no se reflejó en la asignación de los pacientes en las categorías de prioridad, considerando que esto que puede ser reflejo de la experiencia del personal de enfermería.

Concluyen estos autores que como los sistemas actualmente utilizados en el mundo desarrollado no han sido extensivamente validados, no existe un patrón oro con el cual comparar la validez del ETAT, pero que la utilización de guías parece ser fiable para seleccionar a los pacientes que requieren admisión hospitalaria, aplicándose esto tanto al personal de enfermería como al personal médico entrenado en Soporte Vital Pediátrico Avanzado, y es independiente de la concordancia de los signos indicativos de prioridad.

3.4.2. Selección según criterios de atención preferente

La otra posibilidad de selección es definir unos criterios objetivos y asistir con prioridad a los pacientes que los cumplan ⁴⁹.

En el servicio de urgencias pediátricas de la Unidad Integrada Hospital Sant Joan de Déu-Hospital Clinic de Barcelona, se estableció en 1998 un sistema de *triage* para ser utilizado por el personal administrativo y de enfermería asistidos por el personal facultativo, con la finalidad de que el paciente que precise atención preferente pueda ser identificado desde el momento en que llega al servicio de admisión ⁴⁹. La escala de *triage* definida se basó en criterios de selección, no utilizando criterios clínicos (tabla 12). Los criterios fueron definidos y consensuados por el personal facultativo de urgencias. Cada paciente que cumplía alguno de los criterios era seleccionado para recibir atención preferente.

Estos autores realizaron una revisión retrospectiva escogiendo 20 días de máxima demanda asistencial, observando que el 11% (513 pacientes) de los pacientes presentaba criterios de atención preferente. Durante el tiempo del estudio no encontraron ningún problema clínico atribuible a la permanencia en la sala de espera previa a la cita.

Tabla 12. Criterios de atención preferente en urgencias pediátricas. Hospitales SJD-Clinic ⁴⁹	
Generales	Paciente con cáncer Edad inferior a 1 mes Paciente psiquiátrico Remitido por otro médico Paciente discapacitado (retraso psicomotriz, en silla de ruedas)
Respiratorio	Dificultad para respirar (ahogo)
Neurológico	Convulsiones Alteración del nivel de conciencia (pérdida de conocimiento, muy dormido)
Fiebre	Lactante < 3 meses Fiebre y lesiones cutáneas
Tóxicos	Ingesta de tóxicos (medicamentos), cáusticos (productos de limpieza)
Alergia	Hinchazón de cara con o sin dificultad al tragar
Endocrinológico	Paciente diabético
Digestivo	Vómitos con sangre Deposiciones con sangre (ausencia de diarrea)
Otros	Cuadro de "mareo", palidez, sudoración (con o sin dolor)

En el servicio de urgencias pediátricas del Hospital de Cruces del País Vasco se realiza un *triage* que clasifica a los pacientes como “de gravedad moderada-severa” o “de menor gravedad”. Todos los pacientes clasificados como gravedad moderada-severa han de ser atendidos cuanto antes, si es posible de manera inmediata ⁶⁹.

Los criterios de selección que utilizan están basados en los motivos de consulta. Se identifican como pacientes de gravedad moderada-severa los que acuden por:

- Dificultad respiratoria
- Alteración del nivel de conciencia
- Sospecha de intoxicación
- Lactantes menores de seis meses con fiebre
- Pacientes que acuden en ambulancia
- Pacientes con mal aspecto
- Convulsión

En este servicio de urgencias se atienden alrededor de 43.000 episodios urgentes por año, permitiéndoles este sistema seleccionar alrededor de 8.000 pacientes para ser atendidos con mayor rapidez.

Otros sistemas de *triage* en urgencias se basan en sistemas informatizados que maneja personal de enfermería especializado en *triage*. Tras introducir los datos del paciente se obtiene la categoría de su urgencia ⁷⁰.

También han establecido sistemas de *triage* para determinar por vía telefónica si el paciente pediátrico debe acudir al servicio de urgencias ^{71, 72, 73,}

^{74, 75, 76}. Estos sistemas pueden también estar informatizados ⁷⁷, disponiéndose de programas que pueden adquirirse ⁷⁸.

Otro problema del *triage* lo constituyen las variaciones de clasificación que pueden ocurrir en el mismo observador y entre distintos observadores. Wuerz *et al.* en 1998 ⁷⁹, estableciendo cinco escenarios distintos, observaron que la concordancia entre observadores era pobre (valor de kappa = 0,347 en conjunto), y únicamente el 24% de los participantes consideró que cinco casos eran de la misma severidad en dos clasificaciones distintas.

Independientemente del tipo de *triage* y de quién lo realiza, es fundamental que el personal tenga amplia experiencia en urgencias y además sea específicamente entrenado para la realización del *triage* ⁸⁰. La experiencia del personal está directamente relacionada con la probabilidad de encuadrar al paciente en el grupo correcto ⁸¹. Para conseguir un entrenamiento adecuado en *triage*, es muy importante el establecimiento de guías de actuación y la simulación de casos, considerándose que el mejor método de entrenamiento para el personal inexperto puede ser una combinación de un programa de educación en *triage* y la adquisición de experiencia clínica ⁸².

Harris *et al.* ⁸³ consideran que el personal de enfermería de emergencias emplea una variedad de procesos cognitivos para categorizar a los pacientes clínicamente según su prioridad. Esta habilidad de valorar clínicamente es una combinación de conocimiento e intuición basados en la experiencia y en la formación. Por tanto, el funcionamiento óptimo del departamento de emergencias depende no únicamente de los protocolos y políticas del hospital, sino de las habilidades, experiencia y confianza en sí mismo del personal de enfermería individualmente.

4. PATOLOGÍAS PREVALENTES EN URGENCIAS PEDIÁTRICAS

Los servicios de urgencias hospitalarios pediátricos con frecuencia sufren una elevada presión asistencial, la cual se ha incrementado notablemente en los últimos años ^{84, 85}. Las visitas a estos servicios que se consideran verdaderamente justificadas desde el punto de vista médico oscilan ampliamente, entre el 20% y el 70%, según las características de los hospitales ^{86, 87}. Las visitas que no precisan una intervención médica urgente son más frecuentes en los niños, fundamentalmente en los de menor edad, que en los adultos ⁸⁸.

El aumento de la demanda asistencial en las urgencias hospitalarias afecta tanto a la población pediátrica como a la adulta y es un fenómeno observado internacionalmente ^{89, 90, 91}.

La interpretación del concepto de urgencia médica es variable en función de los criterios que se apliquen ⁹²: el concepto amplio implica toda demanda de asistencia médica que se produce fuera del horario laboral normal, siendo el concepto restringido toda situación que objetivamente plantea una amenaza inmediata para la vida o la salud de una persona ⁹³. La interpretación amplia incluye las llamadas «seudourgencias» ^{94, 95}, definidas como las situaciones que generan en la familia, y más rara vez en el propio enfermo pediátrico, una angustia y ansiedad suficientes como para que precise consultar con rapidez al pediatra. También pueden definirse como urgencias psicosociales o familiares. Estas urgencias llegan a constituir el 30-75% de los casos ⁸.

El número de pacientes que acuden a estos servicios sin presentar una verdadera urgencia médica varía mucho entre los distintos estudios publicados.

Weir *et al.* en 1989 ⁹⁶, examinando la utilización de los servicios de emergencias por pacientes pediátricos en dos hospitales docentes urbanos, observaron que aproximadamente el 50% de las visitas correspondían a problemas de asistencia primaria tales como heridas de tejidos blandos e infecciones respiratorias y del tracto digestivo.

Hurtado Sendín *et al.* en el año 2000 ⁹⁷, analizando las patologías pediátricas atendidas en el Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Materno-Infantil de Badajoz durante el horario en que los centros de salud se encontraban prestando sus funciones asistenciales, observaron que la mayoría de las consultas (91%) fueron por iniciativa propia y casi todas correspondieron a patologías que pueden calificarse como banales (infecciones de vías respiratorias altas, síndrome febril, gastroenteritis...). El 85% de los pacientes no precisó ninguna prueba complementaria y, en opinión de estos autores, podrían haber recibido una primera asistencia o valoración clínica perfecta en los diferentes centros de atención primaria.

Resultados similares comunican Matilla M *et al.* en el año 2.000 ⁹⁸. Revisaron 6.850 pacientes atendidos durante un año en el Servicio de Urgencias del Hospital Virgen de la Vega de Salamanca, observando que sólo el 9,8% precisó tratamiento inmediato *in situ*, con ingreso hospitalario del 5,3%. Consideran que en la actualidad existe una tendencia a convertir en urgente la patología banal.

Sin embargo, otros estudios obtienen resultados diferentes.

Young *et al.* publicaron en 1996 ⁸⁶ un estudio prospectivo, realizado en los departamentos de emergencias de 56 hospitales de los Estados Unidos para analizar los motivos de su utilización por los pacientes ambulatorios. La edad de

los pacientes osciló entre un año y 99 años, siendo menores de 18 años el 24%. Se realizó un *triage*, al llegar al servicio, por el personal de enfermería. Fueron clasificados como: 1. Emergencia: necesidad de tratamiento inmediato; 2. Urgencia: necesidad de tratamiento en las próximas horas; 3. No urgente: el tratamiento puede demorarse hasta el día siguiente (12-24 horas). Fueron clasificados como "no urgentes" el 37% de los pacientes. Consideran estos autores que, aunque muchos de los pacientes que acuden a servicios de urgencias hospitalarios presentan una patología poco importante, no siempre es fácil diferenciarlas claramente, por lo que se debe ser prudente al establecer estrategias para disminuir la utilización de estos servicios.

Browne en el año 2001 ⁵⁹, observó en el Hospital Infantil Westmead de Australia un descenso en la proporción de casos médicamente no urgentes que acudieron al servicio de urgencias, siendo en el año 1994 el 75% y en el año 1999 el 15%.

Las patologías más frecuentes por las que acuden los pacientes pediátricos a los servicios de urgencias son:

Hurtado Sendín *et al.* en el año 2000 ⁹⁷, refieren en un servicio de urgencias hospitalario la siguiente incidencia de patologías: 1. Infecciones respiratorias 35,0%; 2. Traumatismos o heridas 12,2%; 3. Bronquitis disneizantes 12,0%; 4. Síndrome febril 9,7%; 5. Gastroenteritis aguda 7,5%; 6. Intoxicaciones o ingestiones de cuerpos extraños 6,8%; 7. Dolor abdominal o estreñimiento 4,1%; 8. Otitis 4,0%; 9. Neumonía 3,5%; 10. Dermopatías 2,6%; 11. Viriasis 1,6%; 12. Convulsión 1,0%.

En urgencias pediátricas de atención primaria, Fernández Cano y Martín Carballo en el año 2000 ⁹⁹ observaron que las patologías más frecuentes

fueron: 1. Amigdalitis o foco ORL (21,7%); 2. Catarro de vías altas (15,9%); 3. Gastroenteritis aguda (8,3%); 4. Fiebre sin foco (6,2%) y 5. Otitis media aguda (6,1%). En marzo, octubre y diciembre, fue más frecuente el diagnóstico de catarro y en septiembre el de gastroenteritis. La fiebre sin foco mostró su máxima incidencia en verano y la otitis en otoño-invierno. La incidencia de gastroenteritis fue similar en verano, otoño e invierno.

Mantilla Barba *et al.* en el año 2000 ¹⁰⁰ revisaron las patologías, excluidas las traumatológicas, que acudieron durante un año al servicio de urgencias pediátrico del Hospital Virgen de la Vega de Salamanca. La distribución por edades de los pacientes fue: 1. Menores de 3 años 46,1% (< 1 mes 2,34%; < 1 año 16,5%; < 2 años 14,4%; < 3 años 12,86%); 2. De 3 a 6 años 31,1% y 3. De 7-14 años 22,7%. La distribución por patologías fue: 1. Fiebre 45,9%; 2. Moco o tos 19,3%; 3. Vómitos o diarrea 13,9%; 4. Exantema 8,6%; 5. Otagia 8,1% y 6. Otros 3,9%.

5. PARÁMETROS UTILIZADOS EN LAS ESCALAS DE TRIAGE DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS

5.1. Respiratorio: frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio, pulsioximetría

Frecuencia respiratoria y esfuerzo respiratorio

La frecuencia respiratoria y el esfuerzo respiratorio son utilizados con frecuencia en las escalas pediátricas de *triage* para detectar la insuficiencia respiratoria ^{23, 25, 26, 35}.

Los valores normales de la frecuencia respiratoria, según la edad, quedan referidos en las tablas 13, 14 y 15.

Tabla 13. Frecuencia respiratoria normal en el niño (rpm)			
Levine <i>et al.</i> Essentials of Pediatric Intensive Care, 1990 ¹⁰¹		Casado J y Serrano A. Urgencias y tratamiento del niño grave ¹⁰²	
Nacimiento – 1 año	30 – 60	Pretérmino	60
1-3 años	24 – 40	Recién Nacido	45
3-6 años	22 – 34	1 año	30
6-12 años	18 – 30	7 años	20
12-18 años	12 - 16	Adulto	15

Tabla 14. Frecuencias respiratorias normales en niños. Modificado de Bardella IJ. Am Fam Phys 1999; 60(6):1743-50 ¹⁰³	
Edad (años)	Frecuencia respiratoria (por minuto)
0-1*	24-38
1-3	22-30
4-6	20-24
7-9	18-24
10-14	16-22
14-18	14-20

* Frecuencias respiratorias algo más elevadas en el periodo neonatal (p.e. 40-50) pueden ser normales si no coexisten con otros signos y síntomas.

Tabla 15. Frecuencia respiratoria normal en el niño.	
Nelson. Tratado de Pediatría. 2000 ¹⁰⁴	
Edad	Frecuencia respiratoria (rpm)
Prematuro	40 – 70
0 – 3 meses	35 – 55
3 – 6 meses	30 – 45
6 – 12 meses	25 – 40
1 – 3 años	20 – 30
3 - 6 años	20 – 25
6 – 12 años	14 – 22
> 12 años	12 – 18

El esfuerzo o trabajo respiratorio es otro parámetro utilizado como signo clínico de insuficiencia respiratoria. Valora el tiraje y el aleteo nasal. La presencia de retracciones musculares en tórax y cuello, y el aleteo nasal inspiratorio, son signos de que se está realizando un esfuerzo respiratorio anormalmente intenso ¹⁰⁴.

La escala de Wood-Downes modificada por Ferrés ¹⁰⁵, utilizada para valorar la gravedad en niños con crisis asmáticas o bronquiolitis, puntúa el esfuerzo respiratorio de 0 a 3 (0 = no tiraje; 1 = tiraje subcostal e intercostal inferior; 2 = previo + supraclavicular + aleteo nasal; 3 = previo + intercostal superior + supraesternal).

El Índice de Valoración de la Dificultad Respiratoria ¹⁰⁶, utilizado en lactantes con bronquiolitis, evalúa el esfuerzo respiratorio según las

retracciones supraclaviculares, intercostales y subcostales, puntuando cada una de ellas de 0 a 3 según estén ausentes o sean leves, moderadas o marcadas.

Pulsioximetría

La pulsioximetría es el procedimiento que permite la monitorización incruenta de la saturación arterial de oxígeno (SaO₂ TC).

El Curso de Emergencias Pediátricas de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ recomienda la utilización de la pulsioximetría como procedimiento adicional al *triage* cuando se disponga de ella.

La Herramienta de Observación de *Triage* de la Escala de *Triage* de Australasia ⁶⁰ incluye como parámetro de valoración respiratoria la SaO₂ TC, considerándola patológica cuando es distinta de la esperada por el grado de esfuerzo respiratorio.

La escala de clasificación de la severidad de las crisis asmáticas GINA 2002 ¹⁰⁷ utiliza el parámetro SaO₂ TC respirando aire ambiental, clasificándolo como leve cuando es superior al 95%, moderado entre 91%-95% y grave cuando es <90%.

Los mismos rangos de SaO₂ TC se establecen en la escala para la puntuación de gravedad de la bronquiolitis del Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona ¹⁰⁸, que adjudica una puntuación de 0, 1 y 2 cuando la SaO₂ TC ambiental es >95%, 91%-95% y <90% respectivamente.

5.2. Circulatorio: frecuencia cardiaca, perfusión periférica, presión arterial, hemorragia

Frecuencia cardiaca

La valoración de la frecuencia cardiaca tiene como objetivo fundamental descartar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y el shock de distintas etiologías.

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS), que cuando se asocia a evidencia de infección se denomina sepsis ¹⁰⁹, incluye como parámetro que lo define la frecuencia cardiaca superior a 90 pulsos por minuto. En el niño, los límites de normalidad dependen de la edad. Fischer y Fanconi ¹¹⁰, consideran indicativo de SRIS una frecuencia cardiaca superior a 190 lpm antes del mes de edad, superior a 160 lpm entre 1 y 12 meses, superior a 140 lpm entre 1 y 2 años, superior a 130 lpm entre 2 y 5 años, superior a 120 lpm entre 5 y 12 años y superior a 100 entre 12 y 15 años.

El aumento de la frecuencia cardiaca se considera un signo precoz y útil para la detección de los distintos tipos de shock. Su valoración no requiere un conocimiento detallado de las frecuencias cardiacas a diversas edades: una taquicardia de 180 lpm es anormal en todas las edades excepto en neonatos, y frecuencias superiores a 140 a 160 latidos por minuto son anormales después de los 2 a los 4 años de edad. Después de los 10 a 12 años deben aplicarse las normas del adulto ¹¹¹.

En el shock hipovolémico la taquicardia es un signo precoz, presente tanto en su fase inicial (shock inicial o compensado) como en su fase avanzada (shock establecido o descompensado) ^{112, 113}.

La taquicardia también forma parte de los signos del shock séptico y del anafiláctico ^{114, 115}.

El shock cardiogénico se caracteriza por el fracaso del corazón en su capacidad de satisfacer los requerimientos circulatorios del organismo, observándose bajo gasto cardiaco con hipotensión y mala perfusión tisular. Sus síntomas guía son la hipotensión y el ritmo de galope, que suele acompañarse de taquicardia. También en el shock cardiogénico causado por arritmias (taquiarritmias o bradiarritmias) se encuentra alterada la frecuencia cardiaca ^{116, 117}.

La taquicardia es un signo inespecífico de disfunción cardiocirculatoria que no siempre indica insuficiencia cardiaca, sobre todo en niños ¹¹⁸. En ocasiones puede deberse a factores benignos o fisiológicos, como la fiebre, ansiedad, temor o dolor, sobre todo teniendo en cuenta que se trata de pacientes pediátricos en servicios de urgencias. La distinción entre la taquicardia debida a estos factores y la que se observa en el shock pocas veces presenta gran dificultad. Si la frecuencia cardiaca del niño se hace más lenta al abatirse estos otros estímulos, puede considerárseles como causantes de la taquicardia. Si persiste o hay otros signos de shock temprano quiere decir que los factores benignos no son su causa ¹¹¹.

El objetivo fundamental de la evaluación de la frecuencia cardiaca es la detección de taquicardias como signo temprano de sepsis y shock. En la infancia son poco frecuentes otros tipos de taquiarritmias y bradiarritmias, pero

la detección de una bradicardia es muy importante, porque cuando es progresiva es un signo de parada cardiorrespiratoria inminente ¹¹⁸.

Los valores normales de la frecuencia cardiaca en los niños, publicados en diferentes estudios, quedan reflejados en las tablas 16, 17 y 18.

Tabla 16. Frecuencia cardiaca normal en el niño despierto			
Casado Flores <i>et al.</i> Urgencias y transporte del niño grave, 1997 ¹¹⁹		The Harriet Lane Handbook, 2003 ¹²⁰	
Edad	FC (lpm)	Edad	FC (lpm)
0-24 horas	95-145	0-7 días	125 (95-160)
1-7 días	100-175	1-3 sem.	145 (150-180)
8-30 días	115-190	1-6 meses	145 (110-180)
1-3 meses	124-190	6-12 meses	135 (110-170)
3-6 meses	111-179	1-3 años	120 (90-150)
6-12 meses	112-177	4-5 años	110 (65-135)
1-3 años	98-163	6-8 años	100 (60-130)
3-5 años	65-132	9-11 años	85 (60-110)
5-8 años	70-115	12-16 años	85 (60-110)
8-12 años	55-107	> 16 años	80 (60-100)
12-16 años	55-102		

Tabla 17. Frecuencia cardiaca normal en el niño despierto			
Levine <i>et al.</i> Essentials of Pediatric Intensive Care, 1990 ¹⁰¹		Dupuis C <i>et al.</i> Cardiologie Pédiatrique, 1991 ¹²¹	
Edad	FC (lpm)	Edad	FC (lpm)
Lactante 1m – 6m	120-160	Recién nacido	100-180
Niños 6m – 2a	90-140	1 sem – 3m	100-220
Preescolar	80-110	3 m – 2a	80-170
Escolar	75-100	2-10 años	70-110
Adolescente	60-90	> 10 años	55-90

Tabla 18. Pulso en reposo. Bernstein D. Nelson Tratado de Pediatría 2000 ¹²²						
Edad	Límite inferior de la normalidad		Media (lpm)		Límite superior de la normalidad	
Recién nacido	70		125		190	
1-11 m.	80		120		160	
2 años	80		110		130	
4 años	80		100		120	
6 años	75		100		115	
8 años	70		90		110	
10 años	70		90		110	
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños
12 años	70	65	90	85	110	105
14 años	65	60	85	80	105	100
16 años	60	55	80	75	100	95
18 años	55	50	75	70	95	90

Perfusión periférica

Los parámetros habitualmente utilizados en las escalas de *triage* para valorar la perfusión periférica son el tiempo de relleno capilar, los pulsos periféricos y la piel pálida, fría, moteada o cianótica.

El tiempo de relleno capilar es un signo de vasoconstricción periférica cuya utilización en el paciente pediátrico crítico está ampliamente referida en la bibliografía ¹²³. Junto con los demás signos de vasoconstricción (palidez, piel fría, extremidades frías, pulsos distales débiles o filiformes), constituye una indicación temprana de shock. Se observa un relleno lento en el shock hipovolémico inicial o compensado, que se lentifica aún más en el establecido ^{112, 113}, siendo un parámetro adicional importante en la valoración clínica hemodinámica ¹²⁴.

En el shock séptico precoz (shock caliente) se observa calor y enrojecimiento de las extremidades con aceleramiento del relleno capilar, mientras que en el shock séptico tardío (shock frío), se observa frialdad de las extremidades y relleno capilar lento ^{125, 126}.

Se utiliza también con frecuencia en la valoración del paciente accidentado ^{23, 26, 127}. Fue recomendado por primera vez en la valoración del trauma en el año 1981, formando parte del *Triage Index* ¹²⁸.

El método habitualmente utilizado consiste en presionar la piel durante cinco segundos con la suficiente presión como para producir el blanqueamiento, y medir el tiempo que tarda en recuperar el mismo color que la piel circundante tras haber liberado la presión ¹²⁹. Por tanto, esta prueba requiere adecuada visión y luz ambiental.

La zona corporal donde se explora el relleno capilar también influye en el resultado, siendo el tiempo en el talón significativamente más prolongado que en el esternón y la frente ^{130, 131, 132}.

El límite superior de la normalidad del relleno capilar se consideró clásicamente que se encontraba en dos segundos. Este límite se ha cuestionado por no tener un fundamento científico, sino que fue establecido arbitrariamente por una enfermera experta ¹³³. Estos hechos llevaron a la realización de estudios para definir los valores normales en niños y adultos ¹²⁹.

Se demostró que el tiempo de relleno capilar aumenta con la edad, es más alargado en las mujeres que en los hombres, está influenciado por la temperatura ambiental, y el límite de dos segundos es apropiado en niños ¹³⁴. Sin embargo, Gorelick *et al.* comprobaron que dos tercios de los niños mantenidos durante 15 minutos en una habitación a 19,4°C tenían un tiempo de relleno superior a 2 segundos ¹³⁰. Brown *et al.* ¹³⁵ observaron que con luz diurna el tiempo de relleno era normal en el 94,2%, retrasado en el 1,9% e indetectable en el 3,9%, mientras que examinado los mismos voluntarios por la noche fue normal en el 31,7%, retrasado en el 1,6% e indetectable en dos tercios de los participantes.

Schriger *et al.* ¹³⁶ observaron que la sensibilidad del tiempo de relleno capilar para detectar hipovolemia era del 11% en un grupo de donantes de sangre, del 47% en pacientes con signos anormales ortostáticos y del 77% en pacientes con hipotensión. Este estudio presenta varios problemas de diseño debido al relativo valor de los signos ortostáticos utilizados como patrón oro para establecer hipovolemia, a que no se consideraron los cambios adaptativos durante la extracción de sangre ni la duración de la misma, y no se consideró el diagnóstico de los pacientes con signos ortostáticos o hipotensión ¹²⁹.

Saavedra *et al.* ¹³¹, observaron en 32 pacientes de 2 a 24 meses de edad que el tiempo de relleno estaba relacionado con el grado de deshidratación, siendo los tiempos de 1,5 a 3 segundos equivalentes a una pérdida de líquido de 50-100 mL/kg de peso corporal.

Kinnear en 1999 ¹³⁷ estudió la relación entre dos variables indicativas de la perfusión periférica, el relleno capilar y la presión parcial transcutánea de oxígeno, sin observar correlación entre ellas ($r = -0,21$, $N = 25$, ns).

Tibby *et al.* en 1999 ¹³⁸, estudiaron el tiempo de relleno capilar y la diferencia de temperatura central-periférica en 55 pacientes (27 tras cirugía cardiaca y 28 pacientes generales de los cuales 24 presentaban shock séptico), comparando los resultados con los parámetros hemodinámicos (índice cardiaco, presión venosa central, índice de resistencia sistémica vascular, índice de volumen latido y lactato sanguíneo). Se evaluó el tiempo de relleno (considerando normal un tiempo ≤ 2 s) en 90 ocasiones, en 70 de las cuales el paciente se encontraba con tratamiento inotrópico o vasodilatador. El tiempo de relleno se correlacionó pobremente con todas las variables hemodinámicas en los pacientes post-cirugía cardiaca. En los pacientes generales, el tiempo de relleno se correlacionó con el índice volumen latido y con el lactato. El tiempo de relleno que mejor predijo un índice volumen latido disminuido fue cuando se observó ≥ 6 s. Concluyen estos autores que, en los pacientes ventilados de cuidados intensivos generales, un valor del tiempo de relleno capilar ≤ 2 s. tiene escaso valor predictivo y puede ser demasiado conservador.

El tiempo de relleno capilar es una prueba con poca sensibilidad y especificidad, su valoración es poco objetiva, la variabilidad entre distintos observadores y en distintas valoraciones por el mismo observador puede ser importante ^{130, 134}, y está influido por numerosos factores dependientes tanto

del estado fisiológico del paciente como del entorno ambiental en el que se realiza el examen. Todos estos factores hicieron que fuera excluido de la valoración del trauma en el *Revised Trauma Score*³⁵.

Sin embargo, tiene la ventaja de que es cuantificable (se expresa en segundos), su medición es muy rápida y fácil, puede seguirse en el tiempo y correlacionarse con los otros signos de shock temprano^{111, 139}, y puede tener un papel importante en la valoración y monitorización del sistema cardiovascular, pues un tiempo de dos segundos o menos indica adecuada perfusión¹²⁹.

Cuando se mide el tiempo de relleno, es fundamental tener en cuenta sus limitaciones y siempre valorarlo en conjunto con los demás parámetros circulatorios¹⁴⁰.

La observación de una piel pálida, fría, moteada o cianótica se considera también un signo de sospecha de perfusión periférica alterada, por lo cual es utilizado en escalas de *triage*, con el inconveniente de la subjetividad de su evaluación.

La valoración de los pulsos periféricos es otro parámetro utilizado para evaluar la perfusión periférica y detectar un estado de shock tempranamente. Se consideran patológicos cuando son débiles o filiformes. Su valoración es por tanto subjetiva, sometida a la experiencia del clasificador, difícil de catalogar con precisión excepto cuando son manifiestamente patológicos, y su evaluación en el niño pequeño puede requerir un tiempo relativamente prolongado

Presión arterial

Este parámetro se utiliza de forma variable en las escalas de *triage* de urgencias pediátricas porque su medición precisa medios técnicos, más sofisticados en el lactante, y puede requerir un tiempo relativamente prolongado.

La utilidad principal de la presión arterial en *triage* es detectar la hipotensión para definir el estado de shock.

Los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ incluyen este parámetro al realizar una valoración completa del paciente, tras descartar una situación emergente de riesgo vital con una primera evaluación somera.

La escala de *triage* pediátrico para países en vías de desarrollo de la O.M.S. ⁵⁴ y la Herramienta de Observación de *Triage* de la Escala de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no incluyen la presión arterial como parámetro a evaluar.

Sin embargo, la presión arterial es un parámetro considerado de gran importancia en la valoración del trauma pediátrico. Por ello las escalas destinadas a este fin (TS²³, RTS ³⁵, CRAMS ²⁶, PI ²⁵, PTS ³⁸, TTR ³⁹ y la Tarjeta de Puntuación de Trauma de Florida ¹⁴) lo incluyen.

Se han realizados numerosos estudios para establecer los valores normales de la presión arterial (tabla 19), asignando los percentiles en función de la edad, de la talla y del sexo. El principal objetivo de estos estudios ha sido determinar los criterios de hipertensión en distintas poblaciones. En España, distintos estudios han definido los valores normales para nuestra población ^{141, 142, 143, 144}.

Tabla 19. Valores normales de la presión arterial.		
Adaptada de Hospitales de la Universidad de Chicago (1997) ¹⁴⁵		
Edad	Presión Arterial mmHg	
	Sistólica	Diastólica
Pretérmino	39 - 59	16 – 36
RN a término	50 – 70	25 – 45
6 meses - 1 año	74 - 100	50 – 70
2 años	80 - 112	50 – 80
4 años	82 - 112	50 – 80
6 años - 12 años	84 - 120	54 – 80
> 14 años	94 - 140	62 – 88

Hemorragia

La presencia de una hemorragia externa evidente es un parámetro que los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ y la Herramienta de Observación de *Triage* de la Escala de *Triage* de Australasia ⁶⁰ incluyen en la valoración del sistema circulatorio.

5.3. Neurológico: escala de Glasgow, otros signos neurológicos

Escala de Glasgow

La escala de Glasgow, desde su primera descripción en 1974 ²², se ha utilizado ampliamente en la valoración del estado de conciencia de niños y adultos.

En el marco del *triage* se incluye con frecuencia en las escalas orientadas a la clasificación del trauma ^{23, 35, 39}. Su utilidad en la valoración neurológica tras accidentes de muy diversa índole (accidentes de circulación, lesiones por armas de fuego...) está ampliamente referida en la literatura ^{146, 147, 148}. Tan importante es esta escala, que se considera patrón de referencia del estado clínico neurológico al estudiar la aplicación y utilidad de métodos complementarios de estudio en traumatismos craneoencefálicos ^{149, 150, 151, 152}.

Conciencia y coma en el paciente pediátrico, aplicación de la escala de Glasgow ^{153, 154}

El mantenimiento del estado de alerta, que comprende desde el estado de conciencia normal hasta el coma, está condicionado por la transmisión del impulso nervioso hasta la corteza cerebral a través del sistema reticular ascendente que recorre el tronco encefálico. Cualquier condición, ya sea estructural, funcional o mixta, que afecte a la transmisión de este impulso, justifica el estado de coma.

La transición desde el estado de alerta normal hasta el coma puede hacerse con un aumento o disminución de la excitabilidad neuronal. Los pacientes con excitabilidad aumentada sufren, antes de llegar al coma, cambios en la conducta con agitación y confusión; es el delirio o estado *confusional* (vía rápida al coma). Por el contrario, la disminución de la excitabilidad (vía lenta) provoca somnolencia, estupor y finalmente coma.

El delirio supone la alteración del contenido de la conciencia y de las funciones cognoscitivas (percepción de estímulos, juicio, memoria y orientación), y generalmente se acompaña de alteraciones del ciclo sueño-vigilia y del comportamiento psicomotor. La evaluación de un niño confuso debe ser rápida, ya que con frecuencia este estado desemboca en la disminución del nivel de conciencia.

La exploración de un estado *confusional* se caracteriza por:

- Alteración de la conducta. El niño está hiperalerta, con gritos e incoherencias, como aterrorizado. A veces el lenguaje expresa las ilusiones y alucinaciones que sufre. Suele observarse desorientación temporoespacial.
- Inquietud motora. Es difícil que se mantenga tranquilo en la cama.
- Marcadas fluctuaciones del estado, alternando fases de agitación y somnolencia.

Las causas más frecuentes de delirio son: 1. Tóxicas (drogas, fármacos); 2. Metabólicas (hipoglucemia, hiponatremia, encefalopatías hepática y renal); 3. Meningoencefalitis; 4. Epilepsia (status de ausencia simple, crisis parciales complejas, estado post-crisis); 5. Jaqueca; 6. Vasculares (accidente

cerebrovascular agudo, hemorragia subaracnoidea, encefalopatía hipertensiva, vasculitis); 7. Hipertermia (delirio febril); 8. Psicógenas.

El coma se define como disminución del nivel de conciencia que se manifiesta por diversos grados de dificultad en el despertar. Es siempre un síntoma, nunca una enfermedad.

Las causas etiológicas más frecuentes de coma en la infancia son:

- Sepsis
- Estado de shock
- Infección del sistema nervioso central
- Traumatismo craneoencefálico
- Encefalopatía hipóxico-isquémica
- Convulsiones
- Trastornos metabólicos: glucosa, sodio, otros
- Estados hiperosmolares
- Encefalopatía urémica o hepática
- Síndrome de Reye
- Tóxicos y drogas
- Accidentes cerebrovasculares
- Hidrocefalia con hipertensión intracraneal
- Tumor cerebral
- Síndrome hemolítico-urémico, púrpura trombótica trombocitopénica
- Encefalopatía hipertensiva
- Errores congénitos del metabolismo
- Encefalopatías mitocondriales
- Otros

Para que una lesión hemisférica produzca coma debe involucrar de forma difusa a ambos hemisferios, o bien ocasionar de forma indirecta una distorsión o desplazamiento de las estructuras troncoencefálicas y por tanto del sistema reticular ascendente. En caso contrario puede causar signos de focalidad a la exploración neurológica, pero no justifica la disminución del nivel de conciencia.

Las funciones corticales son responsables de la actividad mental superior (sentimiento de identidad, orientación temporoespacial, comprensión, lenguaje, actividad voluntaria) y de funciones motoras, entre otras. La utilización de escalas de medida del coma permite asignar a estas funciones un valor cuantitativo, lo que facilita su generalización y uniformidad.

La escala de Glasgow fue inicialmente diseñada para el coma de origen traumático, pero es de difusión tan amplia que en la actualidad se utiliza como referencia obligada en todos los tipos de coma. Es de rápida realización, lo que permite aplicarla no sólo en la valoración inicial sino también en el seguimiento del paciente comatoso, permitiendo detectar con facilidad cambios evolutivos.

La escala de Glasgow no pretende realizar una exploración neurológica completa; únicamente valora el nivel de conciencia. Consta de tres apartados (respuesta motora, ocular y verbal) con puntuación graduada según la respuesta, de forma que el resultado final es la suma de los tres, oscilando entre un valor mínimo de 3 y un máximo de 15 puntos.

Para niños menores de 5 años se ha diseñado una variante de la escala original adaptada a sus características, especialmente en lo que se refiere al lenguaje, aún no adquirido o incompleto por debajo de esta edad, y a la actividad motora voluntaria ¹⁵⁵.

Estimación de la urgencia según la escala de Glasgow

Numerosas escalas, fundamentalmente para *triage* en trauma, valoran el estado de conciencia mediante la escala de Glasgow: TS ²³, RTS ³⁵, TTR ³⁹, PRISM ⁴¹. El PTS ³⁸, sin embargo, clasifica el estado de conciencia en tres niveles: Despierto; Obnubilado / Pérdida de conciencia y Coma / Descerebración.

En el trauma se considera que el 90% de los sujetos con puntuación menor o igual a 8 se encuentran en coma, no presentando coma si la puntuación es igual o mayor a 9, siendo por tanto el 8 el valor crítico. Una puntuación entre 9 y 11 implica severidad moderada, y cuando es igual o superior a 12 la lesión se considera menor. La puntuación tiene también valor pronóstico pues cuando a las seis horas es igual o menor de 8 la probabilidad de fallecer es del 50% ¹⁵⁶.

La valoración objetiva del estado "confusional" puede ser difícil en el niño, sobre todo en los de menor edad, pero es muy importante y debe tenerse en cuenta. La escala de Glasgow contempla la desorientación y, en la escala adaptada a niños menores de cinco años, la irritabilidad, suponiendo el llanto y grito exagerado un descenso de dos puntos.

Otros signos neurológicos

Las convulsiones precisan una evaluación rápida y prioritaria para iniciar un tratamiento inmediato con el objetivo de evitar la progresión a un estado de mal convulsivo. Éste se define como una actividad convulsiva prolongada, con

una sola crisis o convulsiones recurrentes, que dura más de 30 minutos durante los cuales no se recupera el conocimiento.

La presencia de un cuadro convulsivo, independientemente de la concurrencia de otros signos neurológicos patológicos, es utilizada como criterio que establece la necesidad de resucitación inmediata en el proceso de *triage* pediátrico de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷. La escala ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ considera que la convulsión es un signo que indica una emergencia. Sin embargo, la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no incluye este parámetro, evaluando únicamente el estado de conciencia.

La pérdida de conciencia y la amnesia son signos neurológicos que junto a las convulsiones, la escala de Glasgow y la sospecha de fractura de cráneo, definen el traumatismo craneoencefálico de gravedad moderada o severa ¹⁵⁷.

5.4. Edad

Los niños pequeños que acuden a urgencias presentan con más frecuencia una patología grave. Distintas escalas de *triage* incluyen la edad como parámetro para establecer la necesidad de asistencia preferente, definiendo al paciente de riesgo según diferentes criterios: edad inferior a un mes ⁶⁰, edad inferior a dos meses ⁵⁴, o edad inferior a tres meses ⁴⁹.

5.5. Fiebre

La fiebre se considera un factor de riesgo que precisa evaluación preferente cuando se asocia a otros factores. Según las escalas, se considera criterio de riesgo la presencia de: fiebre y lesiones cutáneas, fiebre en paciente menor de tres meses ^{47, 49}, o fiebre en el lactante menor de seis meses ⁶⁹.

5.6. Dolor

La Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ establece que el dolor en el niño es un criterio de atención preferente independientemente de la causa que lo produzca. Los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ consideran que el dolor *per se* es un criterio que establece la necesidad de atención inmediata, pero que si es leve y no se asocia a otros factores de riesgo puede ser tratado con analgésicos por el mismo personal que realiza el *triage*, hasta que el paciente pueda recibir una atención completa.

5.7. Exantema

La Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ considera como criterio de atención preferente la presencia de púrpura o exantema por varicela o sarampión. La escala del Hospital Sant Joan de Déu-Hospital Clinic de Barcelona ⁴⁹ establece que la presencia lesiones cutáneas asociadas a fiebre precisa de una atención preferente.

5.8. Estado de hidratación

Los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ consideran que todo niño fisiológicamente estable con deshidratación leve o moderada, requerirá una valoración extensa e intervenciones (p.e. fluidos intravenosos). La guía ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ establece que precisan asistencia de emergencia los pacientes con deshidratación severa, contemplando este criterio únicamente cuando presentan diarrea asociada a dos de los siguientes signos: letargo, ojos hundidos y signo del pliegue cutáneo. La Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ incluye como signos de deshidratación que establecen la necesidad de asistencia prioritaria los siguientes: mucosa oral seca, ojos hundidos, ingestión de líquidos disminuida y orina disminuida.

5.9. Traumatismos, heridas y quemaduras

Las escalas de *triage* establecen que los niños con patología traumática, heridas o quemaduras, precisan asistencia preferente cuando se asocian otros signos de riesgo, fundamentalmente inestabilidad hemodinámica o alteración de la conciencia. Los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ indican que en una primera aproximación al paciente debe descartarse la presencia de alguna hemorragia externa evidente y, en patologías más leves, que las quemaduras menores y las fracturas simples precisan asistencia urgente. La guía ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ indica que antes de tratar una emergencia se debe descartar la presencia de traumatismo en cabeza o cuello, además considera prioritaria la asistencia en caso de quemadura mayor y la valoración quirúrgica de un traumatismo o proceso quirúrgico.

El PTS ³⁸ incluye entre sus parámetros la presencia de herida abierta (ninguna, menor y mayor o penetrante) y fractura ósea (ninguna, cerrada, abierta o múltiple). El TTR ³⁹, considera la presencia de herida penetrante en cabeza, cuello o tronco indicativa de trauma mayor.

5.10. Criterios de riesgo

Diferentes escalas de *triage* ^{49, 54, 60, 69} contienen unos factores de riesgo dependientes de los antecedentes del paciente cuya presencia establece la necesidad de asistencia preferente. Estos factores incluyen: paciente oncológico o inmunodeprimido, antecedentes cardiológicos, enfermedad metabólica o diabetes, vía central o portacath, convulsión previa (estado post-crítico al ingreso), ingestión de tóxico o cáustico, pacientes referidos desde otros servicios de salud o que acuden en ambulancia, pacientes psiquiátricos o discapacitados en silla de ruedas.

5.11. Valoración subjetiva del estado general

El estado general o aspecto del enfermo es una expresión del estado cardiocirculatorio junto al estado neurológico. Esta valoración es siempre compleja y llena de subjetividad, especialmente en el lactante debido a sus características de inmadurez neurológica. En los niños pequeños con fiebre a veces se hace referencia a términos como "letargia" (bajo nivel de conciencia con pobre contacto ocular o dificultad del niño para reconocer a los padres e interactuarse con personas del entorno) y "toxicidad" (un niño de aspecto "tóxico" es el que, además de "letargia", presenta signos de pobre perfusión o cianosis, marcada hipoventilación o hiperventilación) ¹⁵⁸.

La valoración del estado general se inicia antes de explorar al niño, durante la anamnesis. Los lactantes deberían estar en brazos de sus padres. Esta observación orienta sobre el nivel de actividad, esfuerzo respiratorio, perfusión periférica, tono muscular y contacto ocular. Al acabar la exploración se puede evaluar cómo se consuela. Es importante conocer cuál es la conducta y el grado de actividad normal para cada grupo de edad, así como qué factores pueden alterar el comportamiento ¹⁵⁸.

6. CRITERIOS DE GRAVEDAD DE LAS PRINCIPALES PATOLOGÍAS EN URGENCIAS PEDIÁTRICAS

Los motivos de consulta que con más frecuencia pueden precisar asistencia médica urgente por su potencial gravedad a corto plazo, en los servicios de urgencias pediátricas, son ^{97, 99, 159}:

- Fiebre e infección.
- Dificultad respiratoria.
- Vómitos y diarrea.
- Convulsiones.
- Traumatismos y heridas.
- Quemaduras.
- Intoxicación e ingestión de cuerpo extraño
- Hemorragias.
- Dolor.
- Abdomen agudo.
- Otras patologías urgentes menos frecuentes.

6.1. Fiebre. Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica

Es un motivo frecuente de consulta en urgencias pediátricas. La fiebre preocupa de manera importante a los padres, creando una ansiedad que altera su capacidad para valorar de forma fiable la gravedad. Se ha observado, mediante escalas que valoran el estado general, que los padres sobreestiman la gravedad de sus hijos con fiebre en un 50% de los casos ¹⁶⁰.

En el niño con fiebre que acude a un servicio de urgencias, es fundamental detectar la posibilidad de bacteriemia por su posible evolución grave. El diagnóstico de la bacteriemia oculta no es fiable basándose en los signos clínicos. Sin embargo, la presencia de ciertos factores de riesgo puede sugerir el diagnóstico. Los factores clínicos considerados de riesgo son la edad inferior a tres años y la temperatura mayor o igual a 39.0 °C ¹⁶¹.

En el contexto del *triage* los esfuerzos se orientan hacia la detección de los diferentes estadios del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, cuyos estadios finales son el shock séptico y el fracaso multiorgánico, pues su presencia establece la necesidad de una actuación urgente.

Criterios de riesgo en el niño con fiebre

Edad

Tiene especial importancia la valoración de la fiebre en el niño pequeño, por la frecuencia de bacteriemia en estas etapas y la escasez y poca

especificidad de los hallazgos del examen físico ¹⁶². Se distinguen tres periodos: menor de un mes, 1 a 3 meses y 3 a 36 meses.

En los niños menores de 36 meses atendidos en un servicio de urgencias por fiebre, entre el 50% y el 60% corresponden a infecciones víricas, el 30% a otitis media y el 8-9% a infecciones graves (meningitis, neumonías e infecciones urinarias) ¹⁵⁸.

El diseño de la mayoría de las publicaciones sobre el tema considera el intervalo de edad 0-36 meses como criterio de riesgo en el niño febril ^{163, 164, 165}.

Temperatura

En la fiebre sin foco la sensibilidad y especificidad de la temperatura como marcador de bacteriemia varía según su magnitud. La sensibilidad y especificidad son divergentes, no existe un punto de corte adecuado. Se acepta que sólo temperaturas superiores a 40°C en niños sin foco representan riesgo de bacteriemia (tabla 20) ¹⁶⁶.

Tabla 20. Sensibilidad y especificidad de la fiebre como marcador de bacteriemia ¹⁶⁶		
Temperatura (°C)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
≥ 39.5	70	40
≥ 40	50	60
≥ 40.5	20	90
≥ 41.0	10	98

Entre el 2% y el 3% de los niños de 3 a 36 meses de edad con fiebre igual o superior a 39°C sin foco evidente ni aspecto tóxico, que acuden a un servicio de urgencias, presenta bacteriemia oculta. De éstas, aproximadamente el 90% está causada por *Streptococcus pneumoniae*, el 5% por *Salmonella* sp. no tifoidea y el 1% por *Neisseria meningitidis*¹⁶⁷.

Estos índices varían escasamente entre los distintos estudios. Sin embargo, dependen de los criterios utilizados en su realización y, sobre todo actualmente con la introducción de las nuevas vacunas, también pueden presentar variaciones en función de los calendarios de vacunaciones de cada población.

El Grupo de Trabajo sobre el niño febril, de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas, encontró en el año 2001¹⁶⁸ un porcentaje de bacteriemias ocultas del 3,2%.

Alpern *et al.*¹⁶⁹ evaluaron en el año 2000 las características de la bacteriemia oculta, en la era post-vacuna, frente a *Haemophilus influenzae* tipo B (HIB). En una revisión retrospectiva de 5.901 niños entre 2 y 24 meses con fiebre igual o superior a 39,0°C, que acudieron a un servicio de urgencias hospitalario de tercer nivel entre febrero de 1993 y junio de 1996, encontraron una prevalencia de bacteriemia oculta del 1,9% (intervalo de confianza 95%: 1,5%-2,3%). El *Streptococcus pneumoniae* fue el responsable del 82,9% de los casos, no encontrándose bacteriemias debidas a HIB.

En la fiebre con foco conocido se piensa en un origen bacteriano si la fiebre es elevada y, por el contrario, en un foco vírico cuando la fiebre no es tan alta. Sin embargo, son numerosos los agentes víricos capaces de causar fiebre elevada. En los niños en que se ha diagnosticado una enfermedad viral

como crup, bronquiolitis, varicela o estomatitis, el riesgo de desarrollar bacteriemia es muy bajo y no se precisan hemocultivos¹⁵⁸ (tabla 21).

Tabla 21. Riesgo de bacteriemia en niños con foco vírico y fiebre mayor de 39°C¹⁷⁰	
Enfermedad (nº de casos)	Hemocultivos positivos (%)
Laringitis (249)	0
Estomatitis (123)	0
Bronquiolitis (411)	0,2
Varicela (93)	1,1

Jaffe y Fleiser en 1991¹⁷¹ encontraron 27 bacteriemias entre 955 pacientes de 3 a 36 meses con temperaturas rectales iguales o superiores a 39°C y foco bacteriano obvio, que acudieron a servicios de urgencias hospitalarios. Observaron estos autores que incrementos de la temperatura por encima de los 39°C proporcionaron una mayor especificidad diagnóstica respecto a la presencia de bacteriemia, pero a expensas de una inaceptable disminución de la sensibilidad.

También deben valorarse las temperaturas inferiores a la temperatura normal (< 36°), que pueden estar causadas por una sepsis, por exposición al frío, por hipotiroidismo o por la utilización excesiva de antipiréticos.

Hallazgos físicos

Los principales signos considerados indicativos de gravedad en el niño febril son: taquipnea con quejido, piel moteada o pobre perfusión, hipotonía, aletargamiento e irritabilidad ¹⁵⁸.

Crain y Shelov en 1982 ¹⁷² estudiaron 175 niños febriles menores de dos meses. Encontraron que la combinación de "impresión de sepsis" por parte del examinador, recuento leucocítico igual o superior a 15.000/mm³ y velocidad de sedimentación eritrocítica superior o igual a 30, identificó a todos los niños con bacteriemia y excluyó al 82% de los niños en los que finalmente se demostró que no la tenían. La temperatura, impresión de irritabilidad, tono, llanto y nivel de actividad, no se relacionaron con la bacteriemia.

El Grupo de Trabajo sobre el niño febril de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas realizó, en el año 2001, un estudio multicéntrico en servicios de urgencias hospitalarios ¹⁶⁸, sobre un total de 743 niños de 0 a 36 meses con fiebre. Las enfermedades bacterianas potencialmente graves (EBPG) diagnosticadas fueron: infección del tracto urinario como único diagnóstico en 62 (8,3 %); sepsis en 41 (5,6 %); meningitis en 15 (2 %); bacteriemia oculta en 22 (3,2 %); neumonía en 2 (0,3 %); gastroenteritis bacteriana en lactante menor de 3 meses en 4 (0,6 %) y 1 caso de celulitis (0,1 %). El aspecto general al llegar al servicio de urgencias, la impresión del pediatra tras la anamnesis y la exploración física y, finalmente, la impresión diagnóstica tras la práctica de exploraciones complementarias, fueron útiles para diferenciar los pacientes con EBPG de aquellos con enfermedad no grave. Otras variables válidas fueron la alteración del sensorio, el rechazo del alimento y una puntuación superior a 6 en la escala de Yale para niños mayores de 60 días. La magnitud de la fiebre no demostró un valor estadísticamente significativo para

discriminar la EBPG de la no grave, ni la bacteriemia oculta de la enfermedad no grave (39,2°C frente a 39,1°C; ns [diferencia no significativa] y 39,1°C frente a 39,1°C; ns). Con relación a las horas de evolución tampoco se encontraron diferencias significativas entre la EBPG y la enfermedad no grave (16 frente a 17 h; ns).

Los resultados de la impresión diagnóstica según la presencia o ausencia de EBPG quedan representados en la tabla 22.

Tabla 22. Impresión diagnóstica en el niño febril de 3 a 36 meses, para la detección de la enfermedad bacteriana potencialmente grave en servicios de urgencias ¹⁶⁸			
Impresión diagnóstica	Enfermedad bacteriana grave		
	SI	NO	TOTAL
Sospecha	90 (86,5%)	14 (13,5%)	104
No sospecha	54 (8,8%)	557 (91,2%)	611
P < 0,05			

Los valores de la sensibilidad y especificidad de cada uno de los pasos diagnósticos quedan representados en la tabla 23.

Tabla 23. Especificidad y sensibilidad en cada uno de los pasos diagnósticos para la detección de la enfermedad bacteriana potencialmente grave en el niño febril de 3 a 36 meses en servicios de urgencias ¹⁶⁸

	Sensibilidad	Especificidad
Aspecto general	0,50	0,77
Exploración física	0,55	0,86
Impresión diagnóstica	0,62	0,98

Consideran estos autores que “los resultados de este estudio confirman que en la actualidad el denominado <<ojo clínico>> y la experiencia del examinador son los pilares en que se basa el manejo adecuado del niño febril en el servicio de urgencias. Por supuesto, aunque no en la medida que sería deseable, la práctica de exploraciones complementarias incrementa el acierto diagnóstico”.

Keppermann *et al.* en 1998 ¹⁷³ estudiaron 6.579 pacientes de 3 a 36 meses de edad que acudieron a servicios de urgencias hospitalarios con temperaturas iguales o superiores a 39°C. De ellos, 164 (2,5%) presentaron bacteriemia neumocócica oculta. Realizaron un análisis de regresión logística en el que se introdujeron las seis variables que en el análisis univariado mostraron relación estadística con la presencia de bacteriemia oculta (edad, temperatura, puntuación clínica, recuento leucocítico, recuento de neutrófilos absolutos y recuento de bandas absolutas). Sólo las variables recuento de neutrófilos absolutos, temperatura y edad inferior a dos años mostraron relación significativa independiente con la bacteriemia.

Pérez *et al.* en 2002 ¹⁷⁴ estudiaron 76 casos de enfermedad neumocócica invasora. Realizaron un análisis de regresión logística introduciendo las variables que habían sido estadísticamente significativas en el estudio univariado. Encontraron que 4 variables mantenían relación significativa independiente con la bacteriemia: 1. Edad entre 6 y 36 meses; 2. Temperatura igual o superior a 39°C; 3. Afectación del estado general y 4. Neutrófilos $\geq 10.000/\mu\text{L}$. El modelo final elegido presentó, en su serie de pacientes, una precisión para el diagnóstico de bacteriemia neumocócica del 73%, con una sensibilidad del 77,6% y una especificidad del 68,4%.

El examen físico complementado con el analítico no tiene capacidad para detectar todos los casos de enfermedad bacteriana potencialmente grave. Kuppermann *et al.* en 1999 ¹⁷⁵ en una revisión en cuatro hospitales entre 1985 y 1996, identificaron 381 pacientes con enfermedad meningocócica, de los cuales 45 (12%) fueron evaluados ambulatoriamente y remitidos a su domicilio. El 82% de estos pacientes tenía entre 3 y 36 meses de edad. Al realizar un análisis multivariado se identificaron como predictores independientes de enfermedad meningocócica no sospechada la edad y el recuento de bandas. No hubo diferencias en la temperatura, recuento leucocítico ni recuento de neutrófilos absolutos.

Sepsis y estados próximos

A raíz de los nuevos conceptos de sepsis se concede en la actualidad mucha importancia a la medición de la frecuencia cardíaca y respiratoria para detectar estados precoces de alteraciones sistémicas. Esta situación precoz de "hiperreactividad" cardiorrespiratoria premonitoria de acontecimientos

posteriores se ha denominado síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) ¹⁵⁸.

Cuando en respuesta a una agresión que puede ser infecciosa o por otras causas (traumatismos, quemaduras, agresiones físicas...) capaces de provocar una respuesta de mediadores químicos de la inflamación, los fenómenos pro-inflamatorios prevalecen sobre los anti-inflamatorios, se produce una reacción sistémica generalizada conocida como síndrome de respuesta inflamatoria sistémica ¹⁰⁹. Cuando este cuadro lo provoca una infección se denomina sepsis. Puede evolucionar a estadios de mayor gravedad: la sepsis grave y el shock séptico ^{114, 125, 139}.

En la tabla 24 quedan expuestas las definiciones actuales de sepsis y estados próximos, establecidas por primera vez en la Conferencia de Consenso entre el Colegio Americano del Tórax y la Sociedad de Medicina Intensiva y publicadas en el año 1992 ¹⁷⁶.

Tabla 24. Definiciones actuales de sepsis y estados próximos ¹⁰⁹	
	Definición
Bacteriemia	Presencia en sangre de una bacteria viable
Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS)	Presencia de 2 o más de los siguientes signos: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura >38°C o <36°C • Frecuencia cardíaca >90 pulsos/minuto • Frecuencia respiratoria >20 respiraciones/minuto o PaCO₂ <32 torr • Leucocitos >12.000 / mm³, <4.000 /mm³ o >10% de formas inmaduras (cayados)
Sepsis	SRIS más evidencia de infección (foco o bacteriemia)
Sepsis grave	Sepsis más hipotensión reversible al tratamiento o disfunción orgánica
Shock séptico	Sepsis grave que no revierte en 1 hora de tratamiento

En la infancia, la tabla propuesta por Fisher y Fanconi en 1996 ¹¹⁰ (tabla 25), basada en la normalidad de cada parámetro de puntuación según las diferentes edades del niño, es una aproximación útil para el diagnóstico del SRIS aunque no ha sido ratificada ¹⁵⁸.

Edad	Frecuencia respiratoria (rpm)	Frecuencia cardiaca (lpm)	Temperatura (°C)	Leucocitos (leucos/mm³)
< 1 mes	> 60	> 190	> 38 o < 35.5	>20.000; <4.000 o 25% cayados
1-12 m.	> 45	> 160	> 38.5 o < 36	> 15.000; < 4.000 o 20% cayados
1-2 años	> 40	> 140	> 39 o < 36	> 15.000; < 4.000 o 15% cayados
2-5 años	> 35	> 130	> 39 o < 36	> 15.000; < 4.000 o 15% cayados
5-12 a.	> 30	> 120	> 38.7 o < 36	> 12.000; < 4.000 o 15% cayados
12-15 a.	> 25	> 100	> 38.5 o < 36	> 12.000; < 4.000 o 10% cayados

Escalas para la detección de la infección grave en los niños pequeños con fiebre

Se han desarrollado diversas escalas basadas en la clínica y analítica elemental, cuyo objetivo es diferenciar las infecciones bacterianas graves de las infecciones no graves o no bacterianas en los niños pequeños.

La Escala de Observación de Yale (YOS) ¹⁷⁷, desarrollada por McCarthy *et al.* en 1982, se utiliza para valorar niños menores de 2 años con fiebre igual o superior a 38°C. Utiliza 6 parámetros clínicos (calidad del llanto, reacción a los estímulos de los padres, respuesta a estímulos, cambio del estado de

conciencia, coloración e hidratación de piel y mucosas), puntuando cada uno como: 1 (normal), 3 (alteración moderada) o 5 (alteración severa). Una puntuación total mayor de 16 supone un riesgo del 92% de infección grave, mientras que si la puntuación es inferior a 10 el riesgo es del 3%. Tiene una especificidad del 88%, sensibilidad del 77%, valor predictivo positivo del 56% y valor predictivo negativo del 97%. Su utilidad es limitada en los niños menores de 3 meses ¹⁵⁸.

Teah y Fleisher en 1995 ¹⁷⁸ observaron utilizando la YOS en pacientes ambulatorios de 3 a 36 meses con temperaturas $\leq 39,0^{\circ}\text{C}$ sin signos de focalidad ni aspecto tóxico, que para una puntuación superior a 10 la sensibilidad era del 5,2%, la especificidad del 96,7%, el valor predictivo positivo del 96,7% y el valor predictivo negativo del 4,5%. Concluyen estos autores que la puntuación de la escala YOS es superior en los pacientes con bacteriemia respecto a los que no la presentan, pero que la diferencia no es clínicamente útil para detectar la bacteriemia oculta en este grupo de niños.

Baker *et al.* en 1990 ¹⁷⁹, aplicando la YOS a 126 niños que acudieron por fiebre con temperatura rectal $> 38,2^{\circ}\text{C}$ al departamento de emergencias del Hospital Infantil de Filadelfia, observaron que el 22% de los niños con una puntuación igual o menor a 10 tuvo una infección seria, y que sólo el 45% de los niños con una puntuación igual o superior a 16 la presentó. Concluyen estos autores que sus resultados sugieren que la YOS por sí sola, incluso utilizada por personal experto, no proporciona suficientes datos para identificar las enfermedades serias en los niños febriles de 1 a 2 meses de edad.

La *Young Infant Observation Scale* (YIOS), desarrollada por Bonadio *et al.* en 1993 ¹⁸⁰ para su utilización en niños menores de 2 meses, evalúa tres criterios (afecto, esfuerzo y perfusión periférica) que puntúa como 1, 3 ó 5.

Cuando la puntuación total es de 3, la probabilidad de tener una infección bacteriana grave es del 4%. Estableciendo el punto de corte en 7, su sensibilidad es del 76%, su especificidad del 75% y su valor predictivo negativo del 96% ¹⁸¹.

Esta escala ha resultado útil en lactantes con meningitis bacteriana o con bacteriemia, pero no en infecciones urinarias. Por ello, en niños muy pequeños además de la valoración clínica es preciso realizar analíticas, para lo cual se han desarrollado el Protocolo de Filadelfia y la Escala de Rochester ¹⁵⁸.

6.2. Dificultad respiratoria

La dificultad respiratoria es un motivo frecuente de consulta en urgencias pediátricas. Puede ser el motivo principal o estar asociada a otros signos y síntomas.

Las principales causas de dificultad respiratoria en el niño son las crisis asmáticas, las infecciones respiratorias (bronquiolitis, bronquitis, laringitis, neumonía) y la aspiración de cuerpo extraño. Los signos clínicos indicativos de dificultad respiratoria aguda y la clasificación de la gravedad, se evalúan generalmente mediante escalas y clasificaciones distintas para cada patología, aunque con frecuencia los parámetros son similares.

Asma

El Grupo de Trabajo para el Estudio de la Enfermedad Asmática en el niño ¹⁸² publicó en junio de 2002 un artículo de consenso en el cual considera que

los signos clínicos indicativos de crisis asmática de intensidad leve son la disnea al andar, con habla normal, conciencia normal, frecuencia respiratoria aumentada, sin utilización de músculos accesorios, sibilancias moderadas y frecuencia cardíaca inferior a 100 lpm. Los signos indicativos de intensidad moderada son la disnea al hablar, el habla con frases cortas, la agitación, la frecuencia respiratoria muy aumentada, la utilización de músculos accesorios, las sibilancias espiratorias y la frecuencia cardíaca de 100 a 120 lpm.

El Consejo Nacional de Asma de Australia ¹⁸³ clasifica las crisis asmáticas infantiles en leves, moderadas y severas o con riesgo vital. Los signos clínicos de las crisis leves son: ausencia de alteración de la conciencia y de utilización de musculatura accesorias, habla normal, ausencia de pulso paradójico y cianosis central, sibilancias de intensidad variable y frecuencia del pulso inferior a 100 lpm. En las crisis moderadas se observa una mínima utilización de musculatura accesorias, habla con frases, el pulso paradójico puede ser palpable, frecuencia de pulso de 100 a 200 lpm y sibilancias moderadas o disminuidas, sin variar los demás parámetros.

La Iniciativa Global para el Asma (GINA), del *National Heart, Lung and Blood Institute* y de la Organización Mundial de la Salud, estableció una clasificación de la severidad de las crisis asmáticas en el año 1995 revisada en el año 2002 ¹⁰⁷. Utiliza parámetros clínicos, además de la medición del flujo espiratorio máximo (PEF), PaO₂, PaCO₂ y SaO₂ (tabla 26).

Tabla 26. Severidad de las crisis asmáticas. GINA 2002 ¹⁰⁷				
Parámetro ¹	Leve	Moderada	Severa	Parada respiratoria inminente
Disnea	Al andar Puede tumbarse	Al hablar. Llanto entrecortado. Dificultad para comer Prefiere sentarse	En reposo Deja de comer Se inclina hacia delante	
Habla	Con párrafos	Con frases	Con palabras	
Estado de alerta	Puede estar agitado	Habitualmente agitado	Habitualmente agitado	Con sopor o confuso
Frec. Resp.	Aumentada	Aumentada	A menudo >30rpm	
Guía de las frecuencias respiratorias asociadas a dificultad respiratoria en niños despiertos				
	Edad < 2 meses 2-12 meses 1-5 años 6-8 años		Frecuencia normal < 60/min < 50/min < 40/min < 30/min	
M. accesorios y retracción supraesternal	No habitualmente	Habitualmente	Habitualmente	Movimiento tóraco-abd. paradójico
Sibilancias	Moderadas, a menudo sólo al final de la esp.	Audibles	Habitualmente audibles	Ausencia de sibilancias
Pulso / min	< 100	100-120	> 120	Bradycardia
Frecuencia del pulso. Límites normales en niños.				
	Lactantes Pre-escolares Escolares	2-12 meses 1-2 años 2-8 años	Normal <160/min Normal <120/min Normal <110/min	
Pulso paradójico	Ausente < 10 mmHg	Puede estar presente 10-25 mmHg	A menudo presente >25mmHg (adulto) 20-40 mmHg (niños)	La ausencia sugiere fatiga de la musc. respiratoria
PEF tras broncodilatador % predicción o % mejor valor personal	Superior al 80%	Aproximadamente 60-80%	< 60% (< 100 L/min en adultos) o duración de la respuesta < 2 horas	
PaO₂ (con aire) y/o PaCO₂	Normal, test generalmente no necesario < 45 mmHg	> 60 mmHg < 45 mmHg	< 60 mmHg Posible cianosis > 45 mmHg, posible fallo respiratorio	
SaO₂% (con aire)	> 95%	91-95%	< 90%	
¹ Nota: la presencia de varios parámetros, pero no necesariamente todos, indica la clasificación general de la crisis.				

Bronquiolitis

Para valorar clínicamente la gravedad de la bronquiolitis se han utilizado tradicionalmente diferentes parámetros como la presencia de sibilancias y retracciones costales, las frecuencias cardíaca y respiratoria y la presencia o ausencia de cianosis. Con el fin de facilitar la categorización de la gravedad de la bronquiolitis se han agrupado varios de estos parámetros en escalas de puntuación ^{185, 186}.

Una de las primeras escalas empleada fue la de Downes *et al.* ¹⁸⁷. Creada inicialmente para valorar el distrés respiratorio en recién nacidos en 1970, fue modificada por Wood ^{188, 189} y más adelante por Ferrés *et al.* ¹⁰⁵ (tabla 27). Esta escala se utiliza también para la valoración de las crisis asmáticas.

Tabla 27. Escala Clínica de Wood-Downes modificada por Ferrés ¹⁰⁵						
Puntos	Sibilantes	Tiraje	Frec. Resp.	Frec. cardíaca	Ventilación	Cianosis
0	No	No	< 30	< 120	Buena simétrica	No
1	Final espiración	Subcostal + intercostal inferior	31 - 45	> 120	Regular simétrica	Sí
2	Toda espiración	Previo + supraclav. + aleteo nasal	46 - 60		Muy disminuida	
3	Inspiración y espiración	Previo + intercostal superior + supraesternal			Tórax silente	
Bronquiolitis leve 1-3 puntos, moderada 4-7 puntos, grave 8-14 puntos.						

Otra escala de puntuación es el Índice de Valoración del Distrés Respiratorio (RDAI), creada y aplicada por primera vez en 1987 por Lowell *et al.*¹⁰⁶ en un estudio realizado en lactantes con sibilancias para valorar la respuesta al broncodilatador (tabla 28). Utiliza exclusivamente los parámetros clínicos sibilancias y retracciones, y se ha utilizado en numerosos estudios con la finalidad de evaluar la respuesta a fármacos en pacientes con bronquiolitis^{190, 191, 192, 193, 194, 195}.

Tabla 28. Índice de valoración del distrés respiratorio (RDAI)¹⁰⁶						
Puntos	0	1	2	3	4	Total
Sibilancias						
Espiración	No	Final	½	3/4	Toda	4
Inspiración	No	Parte	Toda			2
Localización *	No	<2/4	≥3/4			2
Retracciones						
Supraclavicular	No	Leve	Moderadas	Marcadas		3
Intercostal	No	Leve	Moderadas	Marcadas		3
Subcostal	No	Leve	Moderadas	Marcadas		3
* Se refiere a las partes del pulmón afectadas: hemitórax derecho (anterior y posterior) e izquierdo (anterior y posterior)						

En el Hospital Sant Joan de Déu de Barcelona, para valorar la gravedad en pacientes con bronquiolitis se utiliza una escala basada en la de Wood-Downes-Ferrés, sustituyendo el parámetro cianosis por la medición de la SaO₂ y modificando los parámetros frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca según la edad¹⁰⁸ (tabla 29).

Tabla 29. Puntuación de gravedad de la bronquiolitis. Hospital Sant Joan de Déu ¹⁰⁸					
Sibilancias o estertores	0: No	1: Sibilancias espirator., Crepitantes inspiratorios		2: Sibilancias /Crepitantes Inspiratorios-espiratorios	
Tiraje	0: No	1: Subcostal+ Intercostal inferior	2: Previo + Supra- clavicular + aleteo nasal	3: Previo + Intercostal superior +Supraesternal	
Entrada aire	0: Sin alteraciones		1: Regular, simétrica	2: Asimétrica	3: Muy disminuida
SaO₂	Sin Oxígeno			Con Oxígeno	
	0	≥ 95%		≥ 95% sin O ₂	
	1	91-94%		> 94% con FiO ₂ ≤ 40%	
	2	≤ 90%		≤ 94% con FiO ₂ > 40%	
		0	1	2	3
FR	< 3 meses	< 40/min	40-59/min	60-70/min	> 70/min
	3-12 m.	< 30/min	30-49/min	50-60/min	> 60/min
	12-24 m.	< 30/min	30-39/min	40-50/min	> 50/min
FC	< 1 año	< 130/min	130-149/min	150-170/min	> 170/min
	1-2 años	< 110/min	110-120/min	120-140/min	> 140/min
Leve = 0-5; Moderada = 6-10; Grave = 11-16					

Bronquitis y neumonías

Los criterios de gravedad dependen del grado de dificultad respiratoria o del cuadro infeccioso que presenten, estableciéndose la necesidad de asistencia urgente en función de los signos respiratorios y cardiocirculatorios anteriormente expuestos.

Laringitis

Es una causa frecuente de obstrucción de la vía aérea superior en la infancia, con una incidencia estimada del 3% al 6% en los niños menores de seis años. La gravedad se determina según el estridor, retracciones, ventilación y SaO₂ que presenta el paciente. En la tabla 30 queda representada la escala de clasificación del Servicio de Urgencias Pediátricas del Hospital de Cruces de Bilbao ¹⁹⁶.

Tabla 30. Escala de Clasificación de la Laringitis. Servicio de Urgencias Pediátricas del Hospital de Cruces ¹⁹⁶			
SCORE	0	1	2
Estridor	No en reposo	En reposo	Audible sin fonendo
Retracciones	No	Leves	Moderadas, severas
Ventilación	Normal	Hipoventilación leve	Moderada-severa
Saturación O ₂	≥ 95%		≤ 94%

Aspiración de cuerpo extraño

La aspiración de cuerpos extraños a la vía aérea es una causa importante de morbilidad y mortalidad en los niños pequeños. Ocurre característicamente en los primeros cinco años de la vida, siendo la mayoría de los casos niños menores de tres años por la frecuencia con que suelen llorar, reír, gritar o jugar llevando pequeños objetos en la boca, siendo los globos la causa en el 29% de los casos ^{197, 198}. Los cuerpos extraños que no consiguen ser expulsados pasan por lo general al árbol traqueobronquial, alojándose con más frecuencia en el bronquio principal derecho ¹⁹⁹.

El episodio de aspiración suele presentarse como una crisis de sofocación o atragantamiento con tos, dificultad respiratoria y cianosis o enrojecimiento facial, suponiendo una urgencia vital cuando la obstrucción es completa, en cuyo caso se observa esfuerzo respiratorio ineficaz y evolución a la pérdida de conciencia e incluso fallecimiento si no se resuelve ²⁰⁰. Los objetos localizados en laringe y tráquea producen tos, disfonía, estridor y tiraje supraesternal ^{201, 202}. La mayor parte de los objetos aspirados llegan al árbol bronquial, produciendo sibilancias, tos y enfisema o atelectasia por oclusión bronquial ²⁰³.

6.3. Vómitos y diarreas

La necesidad de una atención preferente en estos cuadros está en función de la deshidratación y el cuadro séptico que puedan presentar.

La deshidratación se considera leve cuando la pérdida de líquidos es de un 5% en el lactante y 3% en el adolescente (media en el niño 3-5%), moderada cuando es del 10% en el lactante y 5%-6% en el adolescente (media en el niño 6-9%), y grave cuando es del 15% en el lactante y 7-9% en el adolescente (media en el niño $\geq 10\%$) ^{204, 205}.

En la evaluación clínica de una deshidratación, cuando ésta es leve se considera generalmente que no existen signos clínicos ²⁰⁶, o las únicas alteraciones que se observan son: mucosas algo secas, extremidades calientes, diuresis algo disminuida y sed algo aumentada. Sin embargo, otros autores como Mackenzie *et al.* ²⁰⁷ observan una media de cinco signos clínicos en niños con deshidratación inferior al 5%. En la deshidratación moderada la presión sanguínea es normal, la cantidad del pulso es normal o algo disminuida, la frecuencia cardiaca está aumentada, la elasticidad de la piel disminuida, la

fontanela hundida, las mucosas secas, los ojos hundidos, las extremidades frías, el relleno capilar retrasado, el nivel de conciencia normal o apático, la diuresis es inferior a 1 mL/kg/hora y la sed se encuentra moderadamente aumentada²⁰⁸.

La escala de Fortín-Parent²⁰⁹ valora el grado de deshidratación según cinco parámetros que puntúa de 0 a 2: lengua (húmeda, algo seca, seca), fontanela (plana, algo hundida, profundamente hundida), ojos (normales, algo hundidos, profundamente hundidos), pliegue (recuperación instantánea, <2 s, 2 s), neurológicos (normal, quejumbroso, apático), respiración (tranquila, rápida, profunda) y extremidades (calientes, frías, frías y azules). Según la puntuación total obtenida se cataloga la deshidratación en leve (0-3), moderada (4-8) y severa (9-17).

La escala de Santhostam²¹⁰, clasifica la deshidratación mediante signos clínicos: leve 6% (mucosa ligeramente seca, o algún signo de moderada), moderada 8% (dos de: pérdida de elasticidad, ojos hundidos, mucosas verdaderamente secas, fontanela anterior deprimida), severa 10% (signos de deshidratación moderada más uno o más de los siguientes: pulso radial ausente o filiforme, extremidades frías, coma).

Vega y Avner en 1997²¹¹ en un estudio realizado para evaluar la utilidad de los parámetros clínicos y de laboratorio para la predicción del grado de deshidratación en niños, utilizaron una escala clínica en la cual eran considerados pacientes con deshidratación leve (4-5%) aquellos con todos los parámetros normales excepto el aspecto general (sedientos, inquietos, alerta). Los pacientes con deshidratación moderada (6-9%) presentaban un aspecto general alterado (sedientos, somnolientos, hipotensión postural), el pulso radial era rápido y débil, la respiración profunda y podía ser rápida, la tensión arterial

sistólica normal o disminuida, la fontanela anterior hundida, la reposición del pliegue lenta, los ojos hundidos, las lágrimas ausentes y las mucosas secas.

La hipovolemia y reducción del flujo sanguíneo a los órganos vitales ocurre tanto en la deshidratación severa como en el shock séptico, por lo que en un paciente sin historia de diarrea los signos de deshidratación severa son signos de shock ²¹².

Mackenzie *et al.*, en un estudio prospectivo en 1989, encuentran que no se aprecian signos de deshidratación hasta que el déficit de líquidos es del 3 al 4%, asociándose la mala perfusión periférica, respiración acidótica y pérdida de la elasticidad de la piel con deshidratación $\geq 4\%$ ²⁰⁷.

6.4. Convulsiones

Todo cuadro convulsivo implica *per se* gravedad, siendo una urgencia neurológica que hay que intentar que ceda lo antes posible por el riesgo de que evolucione a un estado de mal convulsivo ²¹³. Las convulsiones son la urgencia neurológica más frecuente en pediatría, siendo entre ellas las convulsiones febriles las más comunes con una incidencia total del 2% al 5% de todos los niños con edades inferiores a cinco años ^{214, 215} y siendo causa del 25% al 50% de los estados de mal convulsivo ²¹⁶. Los signos clínicos principales son la presencia de síntomas motores, sensitivos, autonómicos o de carácter psíquico, con o sin pérdida de conciencia, aunque en la mayoría de las ocasiones los niños llegan al servicio de urgencias en la fase poscrítica, es decir, sin actividad convulsiva ²¹³.

6.5. Traumatismos y heridas

La mayoría de los traumatismos que presentan los pacientes que acuden a los servicios de urgencias pediátricos son leves. Sin embargo, los accidentes constituyen la causa más frecuente de muerte en niños por encima del año de edad, y existe la posibilidad nada despreciable de tener que enfrentarse a una parada cardiorrespiratoria durante la asistencia inicial al trauma pediátrico. Las causas más importantes de muerte por accidente en la infancia son: 1. Accidentes de tráfico (40%); 2. Ahogamientos (15%); 3. Lesiones intencionadas (14%); 4. Quemaduras (7%) y 5. Caídas (4%).²¹⁷.

La gravedad y la necesidad de asistencia médica urgente en el paciente traumatizado, fundamentalmente ante un politraumatismo, dependen de las lesiones que hayan sufrido los distintos órganos y aparatos. La evaluación del paciente politraumatizado precisa²¹⁸: 1. Valoración y control de la vía aérea: la existencia de estridor, disnea, respiración irregular, pausas de apnea o cianosis, sugiere la posibilidad de un síndrome obstructivo de la vía aérea alta; 2. Valoración y control del shock y la hemorragia: perfusión periférica, calidad e intensidad de los pulsos, frecuencia cardíaca, presión arterial, controlar hemorragias externas y pensar en posibles hemorragias internas; 3. Valoración neurológica: estado de conciencia y valoración neurológica completa; 4. Valoración secundaria: comprende un examen físico completo, sistemático y detallado de cada región corporal para identificar posibles lesiones no reconocidas.

El traumatismo craneoencefálico ocupa un lugar especial por su frecuencia en el niño. Es una causa muy importante de morbilidad y mortalidad infantil, siendo el origen del 25% al 35% de las muertes de origen traumático en la infancia. Entre el 60% y el 90% son leves aunque en ocasiones se asocian a

lesiones intracraneales, especialmente en el niño menor de dos años. La valoración inicial comprende la comprobación de que la vía aérea está permeable y la ventilación es adecuada, la comprobación del estado circulatorio correcto y la exploración del estado de conciencia mediante la escala de Glasgow. El traumatismo craneoencefálico moderado se define en la evaluación inicial por un Glasgow entre 12 y 14, pérdida de conciencia inferior a cinco minutos, amnesia o signos de fractura ¹⁵⁷.

6.6. Quemaduras

Las quemaduras son una causa frecuente de morbilidad y mortalidad por accidente que ocurre en más de del 50% de los casos en la edad pediátrica, sobre todo entre el año y los tres años de edad ²¹⁹.

Según la gravedad del quemado, puede precisar asistencia urgente para ^{219, 220}: 1. Asistencia respiratoria, fundamentalmente en quemaduras profundas que afecten a cara y cuello, lesión de la vía aérea por inhalación o intoxicación por CO; 2. Rehidratación para prevenir o tratar el shock, fundamentalmente en quemaduras que afecten a más del 10% de la superficie corporal; 3. Tratamiento de posibles arritmias en quemaduras eléctricas; 4. Tratamiento del dolor; 5. Tratamiento de patologías concurrentes, fundamentalmente en caso de politraumatismo asociado; 6. Iniciar tratamiento local para prevenir complicaciones, dependiente del tipo de quemadura, grado, extensión y zona corporal afectada.

Se consideran criterios de gravedad la extensión superior al 15%, las lesiones de 2º grado profundo o 3er grado, la lesión en cara o cuello y la sospecha de inhalación de humo. Las quemaduras eléctricas, a pesar de que

inicialmente pueden tener un aspecto poco importante, afectan siempre a estructuras profundas, pueden requerir reanimación cardiopulmonar, e incluso las producidas por corrientes de bajo voltaje (menores de 220V) pueden conllevar riesgo de arritmias cardiacas ^{219, 220}.

6.7. Intoxicaciones e ingestiones de cuerpos extraños

La ingestión de tóxicos es la causa del 0,5% al 1% de las urgencias pediátricas. En la mayoría de los casos la intoxicación es leve y en muchas ocasiones no requiere medidas terapéuticas, pero dependiendo del tipo de tóxico ingerido pueden precisar distintos tratamientos, desde reanimación cardiopulmonar hasta corrección de alteraciones como trastornos de la frecuencia cardiaca, hipotensión o hipertensión, alteraciones respiratorias o trastornos neurológicos (alteraciones de la conciencia, convulsiones, agitación, trastornos extrapiramidales) ²²¹.

La asistencia al paciente con sospecha de ingestión de tóxico es considerada una urgencia independientemente del estado del paciente, pues la efectividad de las medidas terapéuticas iniciales, en caso de estar indicadas, depende fundamentalmente de la rapidez con que sean instauradas. La efectividad de los métodos de descontaminación intestinal, que incluyen fundamentalmente la inducción del vómito, el lavado gástrico y la administración de carbón activado, es mucho menor cuando se realizan tras una hora de la ingestión ²²².

Las ingestiones de cuerpos extraños en las vías digestivas pueden ser motivo de dificultad respiratoria, con tos y cianosis, sobre todo en niños menores de un año. También pueden causar hemorragia por erosión de la

mucosa o perforación esofágica cuando los objetos son punzantes. Las pilas alcalinas pueden producir lesiones cáusticas importantes en la pared esofágica en menos de dos horas cuando se enclavan ²²³.

6.8. Hemorragias

Pueden ser debidas a muy distintas causas y generalmente son motivo de alarma en los padres. Incluyen hemorragias digestivas (las más frecuentes son las deposiciones con sangre en el curso de diarreas o hematemesis leves acompañando cuadros de vómitos), hemorragias cutáneas (púrpuras), hematurias, epistaxis y las causadas por traumatismos y heridas.

Toda hemorragia importante, independientemente de su etiología, puede llegar a producir una alteración del estado hemodinámico que requiera tratamiento urgente. Los signos que indican gravedad y necesidad de asistencia urgente, además de la hemorragia *per se*, son los del shock hipovolémico ¹¹².

6.9. Dolor

El dolor puede ser un signo añadido a un cuadro más importante (p.e. politraumatismos o quemaduras importantes), o el síntoma básico por el que acuden a urgencias (p.e. otalgia, dolor abdominal, dolor testicular, cefalea, dolor ocular, dolor dental). Todo dolor en el niño debe ser tratado, sintomáticamente o corrigiendo la causa que lo provoca, excepto cuando la etiología sea desconocida y consideremos que el dolor nos aportará datos diagnósticos, en cuyo caso no se tratará el síntoma pero deben realizarse los

procedimientos diagnósticos y terapéuticos que lleven al diagnóstico etiológico
224 .

6.10. Abdomen agudo

Con carácter general, el síntoma principal del abdomen agudo es el dolor abdominal agudo, siendo éste uno de los motivos que con frecuencia originan consultas en los servicios de urgencias pediátricos. El dolor abdominal agudo precisa de un diagnóstico precoz para decidir el tratamiento más adecuado, sobre todo si requiere cirugía, en razón de los tres grupos etiopatogénicos de urgencias abdominales: obstructivas, inflamatorias o hemorrágicas. Además del dolor, la necesidad de asistencia urgente dependerá de la repercusión que produzca en el estado general, hidratación, circulatorio (taquicardia, perfusión periférica, tensión arterial) y respiratorio ¹⁸⁴.

6.11. Otras patologías urgentes menos frecuentes.

Las patologías de presentación poco frecuente en el niño que pueden ser motivos de urgencia con una potencial gravedad a corto plazo son múltiples. Entre ellas se encuentran: parada cardiorrespiratoria, otros tipos de shock (cardiogénico, anafiláctico), patología cardiovascular (insuficiencia cardíaca, arritmias), otros trastornos del sistema nervioso (espasmos del sollozo, síncope vaso-vagal), patología endocrino-metabólica (hipoglucemia, cetoacidosis diabética). La necesidad de asistencia urgente estará condicionada por los signos, reflejo de la gravedad del cuadro, que presenten en los distintos órganos y sistemas, fundamentalmente neurológicos, respiratorios, circulatorios y cutáneos.

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Para la realización de este estudio nos planteamos la siguiente hipótesis:

La utilización de una nueva escala de clasificación de pacientes adaptada a nuestro medio, capaz de diferenciar rápidamente a los enfermos que, en un servicio de urgencias pediátrico, realmente precisan una atención *Urgente* desde el punto de vista médico, de aquellos que no la precisan con este carácter, permitirá catalogar de forma rápida y eficaz a los enfermos en ***Preferentes*** (pacientes que precisan una atención médica rápida, pues su estado puede agravarse y llegar a una situación crítica si se demora la asistencia) y ***No preferentes*** (pacientes cuya situación clínica no tiene el riesgo de agravarse razonablemente aunque su atención se demore en función de las necesidades del servicio). La aplicación de esta nueva escala repercutirá en una mayor eficacia de los servicios de urgencias pediátricos

Partiendo de esta hipótesis, nos planteamos los siguientes objetivos:

- 1) Elaboración de una escala pediátrica que sea de aplicación inmediata, rápida y eficaz a la llegada de los enfermos, permitiendo clasificarlos según su situación clínica y pronóstico en pacientes que exigen actuación inmediata (*Preferentes*) y pacientes que no exigen actuación inmediata en el momento de la evaluación (*No preferentes*), que mejore las actualmente disponibles y se adapte a las características de nuestro medio.
- 2) Aplicación de esta escala a los pacientes pediátricos de un servicio de urgencias hospitalario.
- 3) Validación de la escala según los resultados prácticos obtenidos.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1. SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

La selección de los pacientes se realizó en el Servicio de Urgencias del Hospital Infanta Elena de Huelva.

Fueron candidatos todos los pacientes menores de 15 años que acudieron a dicho Servicio desde el día 6 de febrero de 2001 hasta el 14 de Mayo de 2001. La muestra comprende un total de 500 pacientes evaluados. El único motivo de exclusión fue no haber recogido los datos por motivo de necesidades asistenciales, o por acudir para revisión programada en el Servicio de Urgencias, habiendo sido previamente citados tras consulta urgente previa. Se excluyeron por estos motivos 43 niños; por tanto el total de pacientes menores de 15 años que acudió al Servicio de Urgencias fue de 543.

2. DISEÑO PREVIO DEL ESTUDIO

Entre los tipos de estudios posibles (ensayos clínicos, estudios de cohortes, estudios de casos y controles y estudios descriptivos o transversales ²²⁶), para verificar la hipótesis de trabajo y alcanzar los objetivos planteados, se proyectó realizar un estudio transversal de pruebas diagnósticas. Se considera una prueba diagnóstica cualquier procedimiento realizado para confirmar o descartar un diagnóstico o incrementar o disminuir su verosimilitud, sean exámenes complementarios o datos clínicos ²²⁷.

El estudio se diseñó y realizó en tres fases:

- Primera fase: consistió en la selección y definición de las variables que se utilizarían para elaborar la escala de clasificación de pacientes, basada en las empleadas por las escalas descritas previamente y cuya utilidad para establecer criterios de gravedad en el paciente pediátrico hubiera sido validada, añadiendo otras variables que se consideraron de utilidad y necesarias según los objetivos de la escala propuesta.
- Segunda fase: consistió en la aplicación de las variables previamente escogidas a una muestra de pacientes, para seleccionar el conjunto de variables que conformaran una escala válida, útil y adaptada a los objetivos previstos ²²⁷.

Al aplicar la escala formada por las variables seleccionadas, los pacientes quedaron catalogados como **Preferentes** (según escala) o **No preferentes** (según escala).

Tras su valoración y tratamiento, se realizó la clasificación final de los pacientes en **Preferentes** o **No preferentes**, teniendo en cuenta todos los datos de la anamnesis, exploración, exámenes complementarios, diagnóstico y evolución del paciente. Esta última clasificación se utilizó como patrón de referencia (patrón oro) para evaluar la validez (capacidad para medir correctamente el fenómeno que se quiere estudiar) de la escala.

A efectos de este estudio se consideraron pacientes **Preferentes** aquellos que precisaban atención médica rápida, pues su estado podría agravarse y llegar a una situación crítica si se demorara la asistencia. Se consideraron pacientes **No preferentes** aquellos cuyo estado no planteaba razonablemente el riesgo de agravarse aunque su atención se demorara no mas allá del tiempo necesario para atender otras prioridades en el Servicio.

- Tercera fase: consistió en la verificación de la validez de las variables utilizadas en la escala y la validación interna de la misma. Para ello se utilizaron el análisis de regresión logística, los árboles de decisión y las redes neuronales y se calcularon la sensibilidad, especificidad y los valores predictivos.

3. RECOGIDA DE LOS DATOS

Los datos fueron recogidos por los médicos de guardia durante la exploración de los pacientes, y los parámetros fisiológicos (peso, temperatura, presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y saturación transcutánea de oxígeno) por el personal de enfermería del Servicio según sus pautas habituales. Previamente se realizó una reunión en la cual se explicó a los participantes en la recogida de la muestra el método a seguir, y se recogió un grupo pacientes de prueba tras lo cual se comentaron los problemas presentados.

En cada historia de urgencias se adjuntó la hoja de recogida de datos expuesta en el ANEXO I. En esta hoja quedaban recogidos: 1. Datos de filiación, 2. Variables a partir de cuyo análisis se seleccionarían las que formarían parte de la escala de clasificación, y 3. Otros datos utilizados en el estudio.

De esta forma, el personal que recogía los datos no conocía en qué categoría quedaría clasificado el paciente cuando se aplicara la escala, ni si los parámetros fisiológicos se clasificarían como normales o patológicos, por no conocer qué rangos de normalidad se establecerían.

Posteriormente, la autora del estudio procedió a revisar todas las historias, rellenando una nueva hoja de datos (ANEXO II) con todas las variables recogidas, estableciendo la normalidad o patología de los parámetros fisiológicos según los límites que se establecieron para cada uno, y añadiendo otros datos referidos en la historia de urgencias.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio estadístico se utilizaron los siguientes programas: 1. SPSS versión 10.0, para la creación de la base de datos, la estadística descriptiva y los análisis de regresión logística; 2. STATISTICA versión 5.1 para Windows, para la creación de los árboles de decisión, 3. MATLAB versión 5.3, para la creación de las redes neuronales y 4. Microsoft[®] Excel 2000 para crear una hoja de cálculo y realizar la comparación final de los análisis de regresión, árboles de decisión y redes neuronales mediante el cálculo de los coeficientes kappa y los coeficientes de la tasa de error y sus intervalos de confianza. Todos estos programas son propiedad del Servicio de Apoyo Estadístico del Centro Integrado de Tecnologías de la Información de la Universidad de Cádiz (Prof. Andrés Jiménez Jiménez)

Se realizaron las pruebas estadísticas descritas a continuación^{228, 229, 230}.

4.1. Estadística descriptiva

Estudio estadístico descriptivo de las variables cualitativas (distribución de frecuencias) y cuantitativas (media, error típico de la media, desviación típica, rangos).

4.2. Estudio de la validez de la escala de clasificación de pacientes

Para establecer la validez de la escala se calcularon la sensibilidad, especificidad, falsos negativos, falsos positivos, cocientes de probabilidades, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo^{227, 230}. Se utilizó como patrón de referencia la clasificación de los pacientes al alta (*Preferentes* o *No preferentes*).

Para el cálculo de estos parámetros se construyó una tabla de contingencia 2x2 (tabla 31).

Tabla 31. Tabla de contingencia 2 x 2 para la evaluación de una prueba diagnóstica. Adaptado de Ochoa <i>et al.</i> 1999 ²²⁷				
		Patrón de referencia (clasificación final al alta)		
		+	-	
		Preferentes	No preferentes	
Prueba diagnóstica (clasificación según escala)	+	Verdaderos positivos (a)	Falsos positivos (b)	a+b
	-	Falsos negativos (c)	Verdaderos negativos (d)	c+d
		a+c	b+d	Total= a+b+c+d
<p>a Verdaderos positivos (VP): enfermos (Preferentes al alta) con la prueba positiva (Preferentes según escala)</p> <p>b Falsos positivos (FP): no enfermos (No preferentes al alta) con la prueba positiva (Preferentes según escala)</p> <p>c Falsos negativos (FN): enfermos (Preferentes al alta) con la prueba negativa (No preferentes según escala)</p> <p>d Verdaderos negativos (VN): no enfermos (No preferentes al alta) con la prueba negativa (No preferentes según escala)</p> <p>a+c casos con patrón de referencia positivo (enfermos, Preferentes al alta)</p> <p>b+d Casos con patrón de referencia negativo (no enfermos, No preferentes al alta)</p> <p>a+b Casos con la prueba diagnóstica positiva (Preferentes según escala)</p> <p>c+d Casos con la prueba diagnóstica negativa (No preferentes según escala)</p>				

Cálculo de la sensibilidad, especificidad, falsos positivos y falsos negativos^{227, 230}:

La sensibilidad y especificidad son propiedades intrínsecas de las pruebas diagnósticas, ya que no dependen de la prevalencia del fenómeno que se estudia. Tienen una utilidad pre-prueba, es decir informan de la validez de la prueba antes de realizarla. La sensibilidad considera la validez de la prueba entre los enfermos y la especificidad considera la validez entre los sanos. Puesto que son estimaciones puntuales obtenidas en estudios realizados con muestras de población, están sujetas a variabilidad aleatoria y para expresarlas correctamente deben calcularse sus intervalos de confianza.

Los coeficientes kappa ponderados de sensibilidad y especificidad son medidas calibradas del grado de acuerdo, que descuentan las partes de sensibilidad y especificidad debidas al azar.

A continuación se representan los cálculos de la sensibilidad y especificidad, sus intervalos de confianza e índices kappa, y el de los falsos negativos y positivos.

Sensibilidad (S): proporción de enfermos diagnosticados positivamente.

$$S = \frac{VP}{\text{enfermos}} = \frac{a}{a + c}$$

Intervalo de confianza por aproximación a la normal:

$$\text{IC 95\% de la sensibilidad: } S \pm 1,96 \sqrt{\frac{S \times (1-S)}{\text{enfermos}}}$$

$$\text{Kappa ponderado de sensibilidad: } K_{Se} = \frac{S - \left(\frac{a + b}{\text{total}}\right)}{1 - \left(\frac{a + b}{\text{total}}\right)}$$

Especificidad (E): proporción de sanos diagnosticados negativamente.

$$E = \frac{VN}{\text{sanos}} = \frac{d}{b + d}$$

Intervalo de confianza por aproximación a la normal:

$$\text{IC 95\% de la especificidad: } E \pm 1,96 \sqrt{\frac{E \times (1-E)}{\text{sanos}}}$$

$$\text{Kappa ponderado de especificidad: } K_{Es} = \frac{E - \left(\frac{c + d}{\text{total}}\right)}{1 - \left(\frac{c + d}{\text{total}}\right)}$$

Falsos negativos (FN): proporción de enfermos diagnosticados negativamente. Complementario de la sensibilidad. ($S + FN = 1$)

Falsos positivos (FP): proporción de sanos diagnosticados positivamente. Complementario de la especificidad. ($E + FP = 1$)

Cálculo de los cocientes de probabilidades ²²⁷:

El cociente de probabilidades (CP) para un determinado resultado de una prueba diagnóstica está definido como la probabilidad de dicho resultado en presencia de la enfermedad dividida por la probabilidad de dicho resultado en ausencia de la enfermedad. Los CP resumen la información de la sensibilidad y de la especificidad, e indican la capacidad de la prueba para incrementar o disminuir la verosimilitud de un determinado diagnóstico.

Cociente de probabilidad a favor o positivo (CP+): es el CP del resultado positivo de una prueba diagnóstica, e indica cuánto más probable es que la prueba sea positiva en un paciente enfermo respecto a uno sano:

$$CP+ = S / (1 - E)$$

Coficiente de probabilidad en contra o negativo (CP-): es el CP del resultado negativo de una prueba diagnóstica, e indica cuánto más probable es que la prueba sea negativa en un paciente enfermo respecto a uno sano:

$$CP- = (1 - S) / E$$

Cálculo de los valores predictivos ^{227, 230}:

Los valores predictivos dependen de la prevalencia (probabilidad pre-prueba) de la enfermedad. Por ello, en los estudios retrospectivos, en los cuales se realiza la prueba diagnóstica a un grupo de enfermos y a otro grupo de sanos, estos valores deben ajustarse según la prevalencia de la enfermedad, obtenida en estudios previos. En estudios transversales, en los cuales se realiza la prueba diagnóstica a una muestra de individuos, de los cuales unos padecerán la enfermedad y otros no, la prevalencia corresponde a la proporción de individuos que resultan finalmente diagnosticados positivamente en función del patrón de referencia, dividido por el total de individuos estudiados, no siendo necesario ajustar a la prevalencia los valores predictivos excepto que los resultados se apliquen a otra población con una prevalencia distinta ²³⁰. En nuestro estudio, según la tabla 2 x 2 anteriormente expuesta y por ser un estudio transversal, $Prevalencia = (a+c) / (a+b+c+d)$. Por tanto, en este estudio al calcular los valores predictivos no es necesario ajustarlos según la prevalencia.

A continuación se representa el cálculo de estos valores.

Valor predictivo positivo (VPP): Proporción de enfermos de entre los diagnosticados positivamente, o probabilidad de padecer la enfermedad cuando el test resulta positivo.

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{Pruebas positivas}} = \frac{a}{a + b}$$

Cálculo del VPP ajustado según la prevalencia (probabilidad pre-prueba Ppre):

$$\text{VPP} = \frac{S * Ppre}{[S * Ppre] + [(1 - E) * (1 - Ppre)]}$$

Valor predictivo negativo (VPN): Proporción de sanos de entre los diagnosticados negativamente, o probabilidad de no padecer la enfermedad cuando el test resulta negativo.

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{Pruebas negativas}} = \frac{d}{c + d}$$

Cálculo del VPN ajustado según la prevalencia (probabilidad pre-prueba Ppre):

$$\text{VPN} = \frac{E * (1 - Ppre)}{[(1 - S) * Ppre] + [E * (1 - Ppre)]}$$

4.3. Conceptos básicos sobre clasificadores

Un clasificador es una función que asocia a cada individuo de una muestra aleatoria una etiqueta de clase

$$\xi : m = \{x_1, \dots, x_n\} \rightarrow \ell = \{\ell_0, \ell_1\}$$
$$x_i \rightarrow \gamma(x_i)$$

Un caso particular son los clasificadores MAP (*maximum a posteriori*) que asignan cada individuo a aquella clase de mayor probabilidad, esto es:

$$\xi(x) = \begin{cases} \ell_0 & \text{si } p(\ell_0/x) > p(\ell_1/x) \\ \ell_1 & \text{si } p(\ell_1/x) > p(\ell_0/x) \end{cases}$$

La regresión logística es un clasificador MAP de tipo paramétrico en el cual la probabilidad de las clases viene expresada por:

$$p(\ell_i / x) = \frac{1}{1 + e^{a+bx}} \Leftrightarrow \log \left[\frac{p(\ell_i / x)}{1 - p(\ell_i / x)} \right] = a + bx$$

Los árboles de decisión son también clasificadores MAP.

Las redes neuronales son clasificadores no paramétricos que se aproximan asintóticamente a un clasificador MAP (cuando el tamaño de la muestra es muy grande, la salida sí es la probabilidad a posteriori).

Las variables que definen a cada individuo de la muestra en el caso que nos ocupa, y que por tanto han sido utilizadas para realizar los análisis de regresión logística, árboles de decisión y redes neuronales, son: sexo, edad, peso, procedencia, temperatura, presión arterial, SaO₂ TC, frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio, respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), frecuencia cardíaca, perfusión periférica, hemorragia evidente, circulación (incluye la frecuencia cardíaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), escala de Glasgow, otros signos neurológicos, neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente, paciente de riesgo e impresión del clasificador. La variable que define el resultado es la necesidad de asistencia médica (*Preferente o No Preferente*).

4.4. Regresión logística binaria

Dada una variable dependiente dicotómica y un conjunto de una o más variables independientes cuantitativas o cualitativas, la regresión logística consiste en obtener una función lineal de las variables independientes que permita clasificar a los individuos en una de las dos sub-poblaciones o grupos establecidos por los dos valores de la variable dependiente²²⁸.

En este caso, la función obtenida al realizar el análisis de regresión logística es la suma del valor de cada una de las variables incluidas en la fórmula por tener validez para predecir el resultado (en este caso todas son variables dicotómicas con valores 0 = Normal o Ausente, o 1 = Patológica o Presente) multiplicada por su coeficiente y sumadas a la constante calculada en

el análisis. Al realizar el cálculo en cada paciente, se obtiene un resultado que lo clasifica en la clase 1 si sale $\leq 0,5$ y en la clase 2 si sale $> 0,5$.

Se ha utilizado el análisis de regresión logística para obtener una función lineal de los parámetros recogidos en cada paciente, que permita clasificarlos como *Preferentes* o *No preferentes* según el tipo de asistencia médica que precisen, evaluando qué variables son válidas y pueden ser utilizadas para realizar la predicción, así como los coeficientes asociados a cada una.

Las variables utilizadas para crear los modelos de regresión logística han sido: sexo, edad, peso, procedencia, temperatura, presión arterial, SaO₂ TC, frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio, frecuencia cardiaca, perfusión periférica, hemorragia evidente, escala de Glasgow, otros signos neurológicos, deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente, paciente de riesgo e impresión del clasificador.

Se ha analizado qué variables son útiles para predecir el tipo de atención médica que precisa el paciente, y cuáles pueden descartarse por no aumentar las probabilidades de realizar un pronóstico correcto, comprobando de esta manera si es correcta la selección de variables de la escala que se ha realizado previamente, o si algunas variables pueden ser excluidas u otras deben ser incluidas.

No se han utilizado las variables respiración, circulación y neurológico porque son el resultado de reunir en una varias variables, y en este estudio interesaba conocer la utilidad de cada variable por separado.

La variable dependiente, es decir, la que define el resultado, ha sido la necesidad de asistencia médica (*Preferente* o *No Preferente*).

Se han creado dos modelos de regresión logística según los siguientes criterios:

- Modelo 1: se ha creado utilizando todas las variables excepto la impresión del clasificador. El clasificador basa su decisión en los datos anteriormente evaluados, junto con su impresión subjetiva y otros posibles datos no recogidos en las variables anteriores, y por lo tanto incluir este parámetro puede hacer que en el análisis de regresión no se seleccionen como explicativas y válidas variables que en realidad sí lo son, puesto que el clasificador las ha utilizado para tomar su decisión.
- Modelo 2: en este modelo se han utilizado las variables del modelo anterior y además la variable impresión del clasificador, para comprobar si este parámetro mejora el resultado, fundamentalmente porque pueda tener en cuenta otros datos que no recojan las demás variables.

Cada modelo de regresión logística se ha creado utilizando el 75% de los pacientes de la muestra, seleccionados al azar por el programa estadístico. En un segundo paso se ha validado el modelo en el 25% restante de los pacientes, comprobando su capacidad para predecir correctamente el resultado, es decir, para clasificar correctamente a los pacientes como *Preferentes* o *No preferentes* según la necesidad de atención médica.

Para la creación de los modelos de regresión se ha buscado, fundamentalmente, que la predicción no contuviera falsos negativos, es decir, que no se clasificaran como *No preferentes* pacientes que realmente sí lo eran,

dando menos importancia a los falsos positivos. Por tanto, se han incluido en cada modelo todas las variables que mejoraban el resultado disminuyendo los falsos negativos.

4.5. Árboles de clasificación ²³¹

Los árboles de clasificación (también llamados de decisión o de identificación) constituyen uno de los métodos de aprendizaje inductivo supervisado no paramétrico más utilizados. Como forma de representación del conocimiento, los árboles de clasificación destacan por su sencillez. Su dominio de aplicación no está restringido a un ámbito concreto sino que pueden utilizarse en diversas áreas: diagnóstico médico, predicción meteorológica, control de calidad...

Un árbol de clasificación es una forma de representar el conocimiento obtenido en el proceso de aprendizaje inductivo. Puede verse como la estructura resultante de la partición recursiva del espacio de representación a partir del conjunto (numeroso) de prototipos. Esta partición recursiva se traduce en una *organización jerárquica* del espacio de representación que puede modelarse mediante una estructura de tipo árbol. Cada *nodo interior* contiene una pregunta sobre un atributo concreto (con un hijo por cada posible respuesta) y cada *nodo hoja* se refiere a una decisión (clasificación).

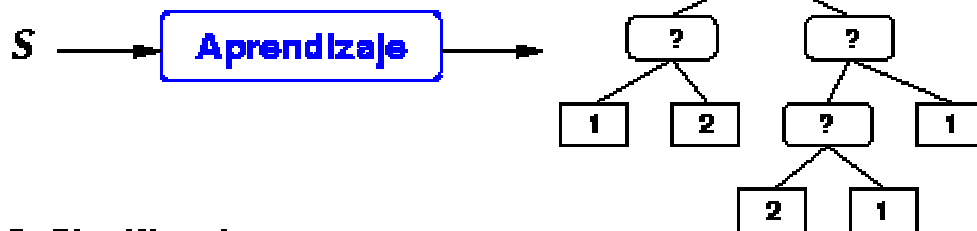
La clasificación de patrones se basa en una serie de preguntas sobre los valores de sus atributos, empezado por el nodo raíz y siguiendo el camino determinado por las respuestas a las preguntas de los nodos internos, hasta

llegar a un nodo hoja. La etiqueta asignada a esta hoja es la que se asignará al patrón a clasificar.

Las diferencias principales entre los distintos algoritmos de construcción de árboles de decisión radican en las estrategias de poda y en la regla adoptada para *particionar* nodos.

La metodología a seguir puede resumirse en dos pasos, y se esquematiza en la figura 1.

1. Aprendizaje



2. Clasificación

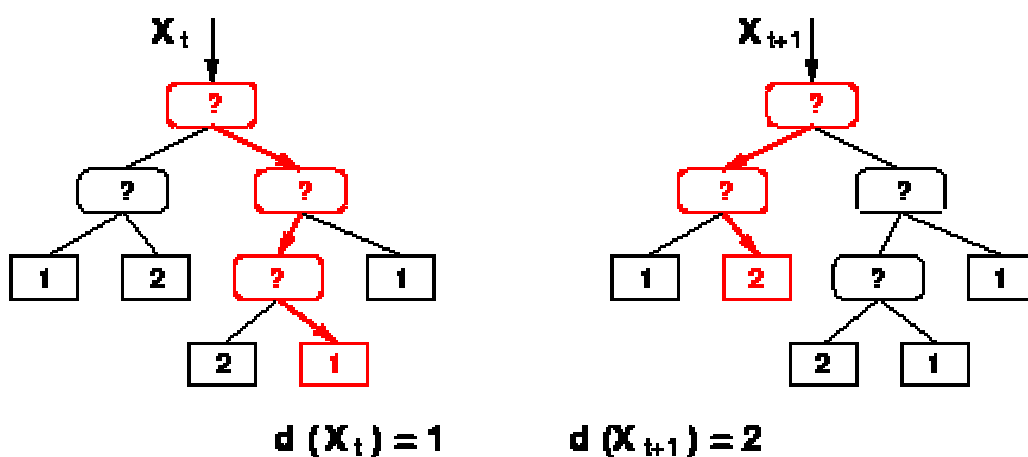


Figura 1: Aprendizaje y clasificación con un árbol de decisión ²³¹

1. **Aprendizaje.** Consiste en la construcción del árbol a partir de un conjunto de prototipos, S . Constituye la fase más compleja y la que determina el resultado final.
2. **Clasificación.** Consiste en el etiquetado de un patrón, X , independiente del conjunto de aprendizaje. Se trata de responder a las preguntas asociadas a los nodos interiores utilizando los valores de los atributos del patrón X . Este proceso se repite desde el nodo raíz hasta alcanzar una hoja, siguiendo el camino impuesto por el resultado de cada evaluación.

Al crear el árbol, se asigna a cada variable un valor que corresponde a su importancia para predecir el resultado y oscila entre 0 y 100. De esta forma se ordenan las variables según su importancia, una variable es más importante cuanto más discrimine.

Una consecuencia es que los árboles de decisión llevan implícitamente un mecanismo de selección de las variables más significativas. De hecho, si una vez construido el árbol, un atributo (una variable) no interviene en ninguna pregunta (no se evalúa en algún nodo interior), éste puede descartarse. Este procedimiento es, por lo tanto, un mecanismo sencillo de selección de características.

En este estudio se han creados dos modelos de árbol de decisión para clasificar los pacientes en *Preferentes* o *No preferentes* según los parámetros seleccionados previamente para incluir en la escala de *triage* propuesta.

Las variables utilizadas para crear los árboles han sido: respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), circulación (incluye la frecuencia

cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente, paciente de riesgo e impresión del clasificador.

Todas las variables utilizadas han sido binarias (0 = Normal o Ausente; 1 = Patológica o Presente).

La variable dependiente, que define el resultado de la clasificación de cada paciente, ha sido la necesidad de asistencia médica (*Preferente* o *No Preferente*).

Los modelos creados han sido:

- Modelo 1: se han utilizado todas las variables anteriormente expuestas excepto la impresión del clasificador, con el objetivo de establecer la importancia de cada parámetro utilizado en la escala y seleccionar las variables válidas para predecir el resultado, porque la inclusión de la impresión del clasificador pudiera inducir a error al analizar la utilidad de cada una de las variables anteriores.
- Modelo 2: incluye las variables del modelo anterior más la impresión del clasificador, para analizar si la inclusión de este parámetro mejora el porcentaje de aciertos del árbol de clasificación.

4.6. Redes neuronales ²³²

Las redes neuronales operan sobre la base de reconocimiento de patrones y pueden adquirir conocimiento obtenido a partir de ejemplos. Esta forma de adquirir el conocimiento es una de sus características más destacables: no se programa de forma directa, como en los sistemas expertos, sino que se adquiere a partir de ejemplos, por ajuste de parámetros de las neuronas mediante un algoritmo de aprendizaje.

En cuanto al modo interno de trabajo las redes neuronales son modelos matemáticos multivariantes que utilizan procedimientos iterativos, en general para minimizar funciones de error.

Hay que distinguir entre modelos neuronales (la forma) y algoritmos neuronales (cómo aprenden).

Los modelos neuronales son similares o incluso en muchos casos idénticos a otros modelos matemáticos bien conocidos. Se suelen representar mediante grafos, llamados en este contexto neuronas artificiales. Cada neurona realiza una función matemática. Las neuronas se agrupan en capas, constituyendo una red neuronal. Una determinada red neuronal está confeccionada y entrenada para llevar a cabo una labor específica. Finalmente, una o varias redes, más los *interfaces* con el entorno, conforman el sistema global.

Los modelos neuronales utilizan varios algoritmos de estimación, aprendizaje o entrenamiento para encontrar los valores de los parámetros del modelo, que en la jerga de las redes neuronales se denominan pesos sinápticos.

El entrenamiento se realiza mediante patrones-ejemplo, siendo dos los tipos de aprendizaje: supervisado (proporcionándole a la red parejas de patrones entrada-salida que la red aprende a asociar) y no supervisado (proporcionándole a la red únicamente los datos de entrada para que extraiga los rasgos característicos esenciales).

Tras la fase de aprendizaje se procede a una fase de test en la que, con nuevos patrones de entrada, se comprueba la eficacia del sistema generado. Si no es aceptable, se debe proceder a repetir la fase de desarrollo, bien utilizando un nuevo conjunto de patrones de entrenamiento, bien modificando el sistema de aprendizaje o la arquitectura. Superada esta fase, la arquitectura, neuronas y conexiones, y los pesos sinápticos, quedan fijos pudiendo el sistema operar en modo de recuerdo.

La figura 2 describe el procedimiento para operar con redes neuronales. Originalmente la red neuronal no dispone de ningún tipo de conocimiento útil almacenado. Para que la red neuronal ejecute una tarea es preciso entrenarla, en terminología estadística se diría que es necesario estimar los parámetros.

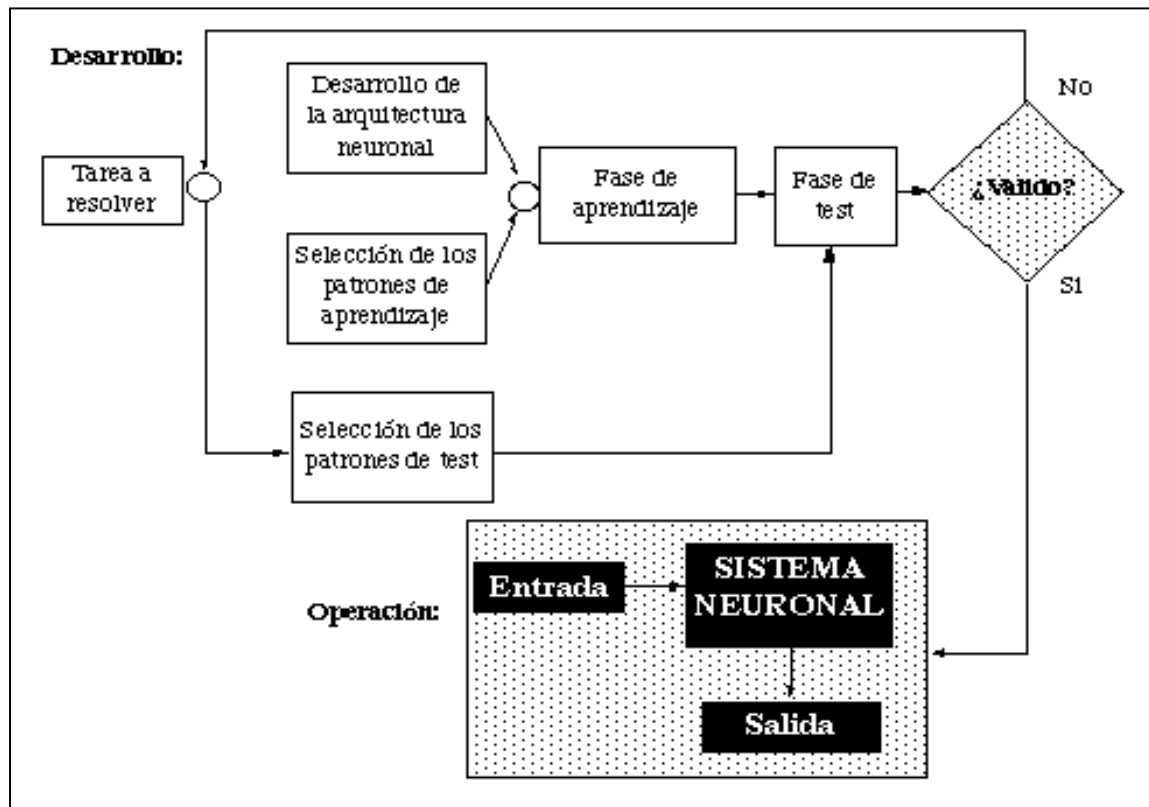


Figura 2. Procedimiento para operar con redes neuronales ²³²

En este estudio se han creado dos modelos de red neuronal para clasificar los pacientes en *Preferentes* o *No preferentes* según los parámetros seleccionados previamente para incluir en la escala de *triage* propuesta.

Las variables utilizadas para crear las redes han sido: respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), circulación (incluye la frecuencia cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente, paciente de riesgo e impresión del clasificador.

Todas las variables utilizadas han sido binarias (0 = Normal o Ausente; 1 = Patológica o Presente).

La variable dependiente, que define el resultado de la clasificación de cada paciente, ha sido la necesidad de asistencia médica (*Preferente* o *No Preferente*).

Los modelos creados han sido:

- Modelo 1: se han utilizado todas las variables anteriormente expuestas excepto la impresión del clasificador, con el objetivo de establecer los pesos de cada parámetro utilizado en la escala sin incluir la impresión del clasificador porque pudiera inducir a error al analizar la importancia (el peso) de cada una de las variables anteriores.
- Modelo 2: incluye las variables del modelo anterior más la impresión del clasificador, para analizar si la inclusión de este parámetro mejora el pronóstico que realiza la red neuronal.

En la figura 3 queda representado el esquema del modelo de red neuronal creado para este estudio

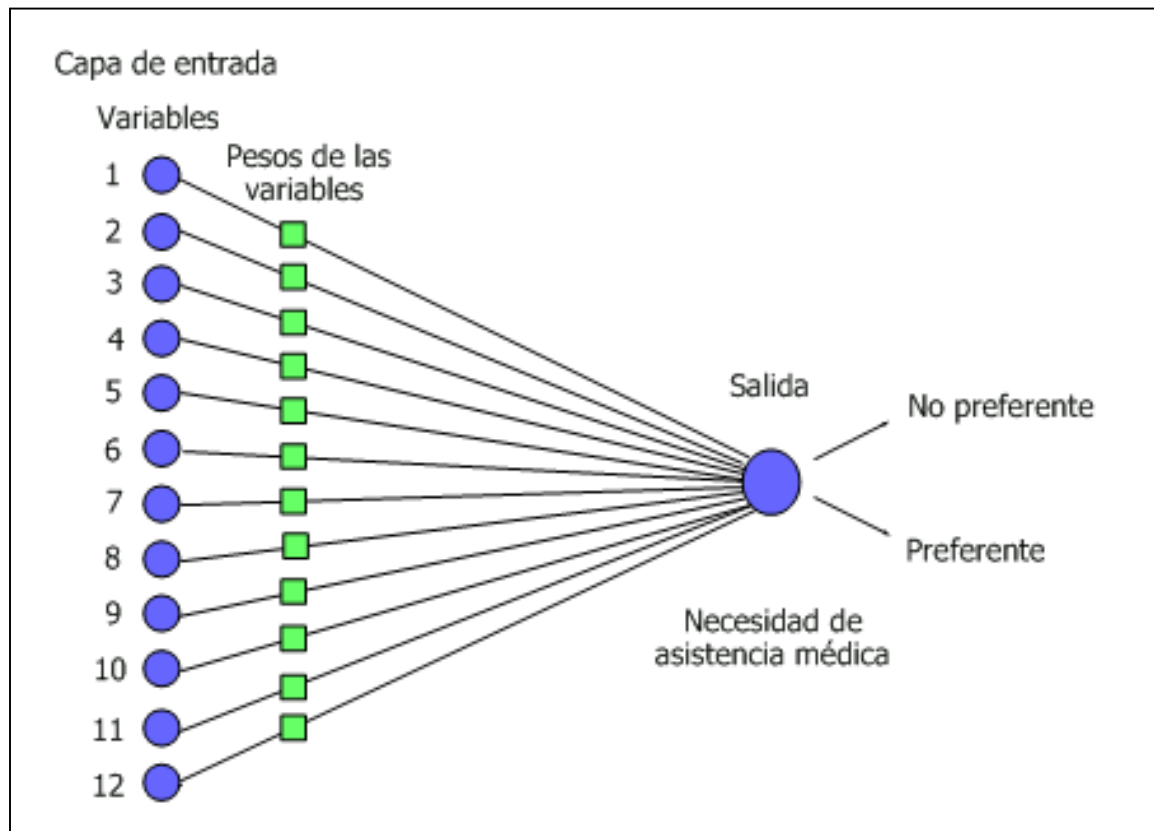


Figura 3. Esquema de los modelos de red neuronal creados para este estudio

En cada nodo de la capa de entrada (que corresponden a cada una de las variables utilizadas para realizar la predicción) se introduce un valor (0 o 1), que son los valores de las variables discriminantes. Los valores de todas las variables se combinan en las capas centrales (la red neuronal representada no utiliza capas centrales) y en la de salida, resultando un valor que representa una clase, y debe coincidir, cuando la red haya sido entrenada, con el resultado real (representado en este caso por el resultado de la variable necesidad de asistencia médica)

Entrada: en cada paciente se introducen los valores (0 o 1) de cada variable.

Llega a la salida (z): suma de los valores de cada variable multiplicados por el *peso sináptico* (w) que la red les ha asignado a cada una, más una constante (b1) calculada al entrenar la red.

En la salida se realiza el siguiente cálculo, que es una función logística sinusoidal y es el resultado final según el cual la red clasifica al paciente como 0 o 1:

$$\varphi(z) = \frac{1}{1 + e^{(-z)}} \in [0, 1] \rightarrow \begin{cases} \text{Clasifica en } \ell_0 & \text{si sale } \leq 0,5 \\ \text{Clasifica en } \ell_1 & \text{si sale } > 0,5 \end{cases}$$

4.7. Comparación de los resultados obtenidos mediante los análisis de regresión logística, los árboles de clasificación y las redes neuronales

Para comparar los resultados obtenidos mediante los análisis de regresión logística, los árboles de clasificación y las redes neuronales, se ha creado una hoja de cálculo utilizando el programa Microsoft[®] Excel 2000. Se han calculado, para cada método de análisis y cada modelo, los coeficientes kappa, los coeficientes de la tasa de error y sus intervalos de confianza.

El coeficiente kappa da idea del *grado de acuerdo* obtenido una vez se ha eliminado la parte clasificatoria debida al azar. Puede emplearse con dos finalidades: 1. Para describir la similitud entre las predicciones de un clasificador y la asignación real y 2. Para comparar dos clasificadores diferente.

Los valores de kappa oscilan entre -1 y $+1$. Si $kappa=0$, el clasificador realiza una asignación aleatoria de clases. Si $kappa=-1$, el clasificador está en total desacuerdo con las clases de la población. Si $kappa=+1$, el clasificador coincide exactamente con las clases de la población. Un valor de $kappa=0,9$ puede interpretarse como una potencia de clasificación superior en un 90% sobre una asignación aleatoria de clases.

El cálculo del coeficiente kappa se realiza a partir de la matriz de clasificación de los pacientes representada en el cuadro 1:

Cuadro 1. Matriz de clasificación de pacientes			
Observado (Resultado de la variable: Clasificación según la necesidad de asistencia médica)		Pronosticado (por el método de clasificación)	
		Necesidad de asistencia médica	
		No preferente	Preferente
Necesidad de asistencia médica	No preferente	n_{11}	n_{12}
	Preferente	n_{21}	n_{22}

Significación de los resultados:

n_{11} y n_{22} = pacientes clasificados correctamente (aciertos).

n_{12} y n_{21} = pacientes clasificados incorrectamente (errores).

$$\text{kappa} = \frac{p_c - p_e}{1 - p_e}$$

p_c = proporción de aciertos = $(n_{11} + n_{22}) / N$

p_e = proporción de aciertos esperada por el azar *= $[(p_{11} + p_{12}) \times (p_{11} + p_{21})]$
+ $[(p_{21} + p_{22}) \times (p_{12} + p_{22})]$

* Proporción de aciertos que debe esperarse en una distribución uniforme con N elementos.

$p_{11} = n_{11} / N$; $p_{12} = n_{12} / N$; $p_{21} = n_{21} / N$; $p_{22} = n_{22} / N$

N = tamaño de la muestra de aprendizaje (o de validación)

La tasa de error (acc, accuracy) verdadera es la probabilidad de clasificación incorrecta de una observación. Como, para la mayoría de las funciones de densidad, este error es difícilmente calculable de manera exacta, la aproximación que se empleará es la tasa de error aparente o proporción de observaciones mal clasificadas en la muestra.

acc = proporción de errores = $1 - \text{proporción de aciertos} = \frac{1}{N} \{n_{12} + n_{21}\}$

5. SELECCIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

El propósito de la escala objeto de este estudio es su aplicación en los servicios de urgencias de pediatría para, al llegar los pacientes al servicio, clasificarlos como *Preferentes* o *No preferentes*.

Las propiedades que debe cumplir esta escala son:

- **Ámbito de aplicación:** servicio de urgencias de pediatría.
- **Personal sanitario que aplicará la escala:** personal facultativo y de enfermería.
- **Variable que se pretende obtener:** necesidad de asistencia ***Preferente*** o ***No preferente***.
- **Características ideales de la escala:** sensibilidad elevada, valor predictivo negativo muy elevado, sencillez y fácil disponibilidad de los datos a recoger en cada paciente.

La utilidad de una prueba diagnóstica depende fundamentalmente de su fiabilidad (capacidad para reproducir los mismos resultados cada vez que se aplica) y validez, pero también de su rendimiento clínico y su coste. Por tanto, para que la escala sea útil es necesario que su aplicación requiera poco tiempo. Además, por ser utilizada como técnica de cribado poblacional, es preciso que sea muy sensible para que se detecten todos los pacientes que requieran asistencia preferente (idealmente no debe haber falsos negativos). Los valores predictivos deberán ser elevados, fundamentalmente el valor predictivo negativo, precisándose que la probabilidad de que un paciente clasificado por la

escala como *No preferente* sea realmente *No preferente* alcance prácticamente el 100%.

- Tipo de criterios a utilizar: escala mixta basada en criterios fisiológicos, antecedentes y tipo de patología del paciente.

A partir de las escalas de clasificación de pacientes que previamente se han revisado y descrito, y de los criterios de normalidad de cada variable establecidos por los distintos estudios, se han seleccionado las variables referidas a continuación y se han establecido para cada una los criterios de normalidad adaptados a los objetivos de esta escala.

A. Variables utilizadas para crear la escala de clasificación propuesta

1. Edad (años)

2. Sexo (varón o mujer)

3. Peso (kg)

4. Temperatura axilar (°C)

5. Presión arterial sistólica y diastólica (mmHg)

Se han considerado valores normales los establecidos por Hospitales de la Universidad de Chicago en 1997¹⁴⁵.

6. Saturación arterial de oxígeno transcutánea (%)

Se ha considerado patológica una saturación inferior o igual al 95%.

7. Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)

Se han considerado normales (en niños despiertos) 15-60 rpm en niños hasta el año de edad, 12-40 rpm entre uno y cinco años y 10-30 rpm a partir de cinco años.

8. Esfuerzo respiratorio (Normal / Patológico)

Se ha considerado normal cuando no se observó fatiga, tiraje, aleteo nasal, retracción traqueal, estridor ni quejido, y patológico cuando estaban presentes uno o más de estos signos.

9. Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)

Se ha valorado en ausencia de llanto, considerándose normal una frecuencia entre 90-180 lpm hasta el año de edad, entre 80-160 lpm para niños de uno a tres años, entre 60-140 lpm para niños de tres a cinco años y entre 55-130 lpm para niños mayores de cinco años.

Al establecer los valores de normalidad de la frecuencia cardíaca, se han tenido en cuenta varios factores: 1. Establecer pocas categorías según las edades, por ser la sencillez de su aplicación uno de los objetivos fundamentales de la escala, y 2. Establecer unos puntos de corte que detecten taquicardias leves con objeto de ser útil como signo de detección del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica.

10. Perfusión periférica (Normal / Patológica)

El relleno capilar se ha cuantificado en segundos. Se ha considerado perfusión periférica patológica la observación de un relleno capilar superior a tres segundos o la presencia de piel pálida, moteada o cianótica.

La observación de un relleno capilar lento no asociado a otros parámetros circulatorios alterados tiene poco valor, por ello y con la finalidad de no aumentar los falsos positivos, hemos establecido el punto de corte en tres segundos.

11. Hemorragia evidente (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado que presentaba una hemorragia evidente cuando ésta era significativa a juicio del examinador, independientemente de su origen.

12. Escala de Glasgow (Normal / Patológica)

Se ha considerado patológica una puntuación a cualquier edad inferior a 14, considerando que este nivel podrá detectar precozmente un estado de conciencia alterado que precise asistencia urgente, sin aumentar significativamente los falsos positivos.

En los pacientes menores de cinco años se ha utilizado la Escala de Glasgow modificada para niños pequeños ^{119, 155}.

13. Otros signos neurológicos: convulsiones, pérdida de conciencia, amnesia (NO o Ausentes / SÍ o Presentes)

Se ha considerado convulsión la presencia de un cuadro convulsivo o estado post-crítico en el momento de la exploración. Se ha considerado ausente en pacientes que presentaron una convulsión y fueron evaluados en otros centros sanitarios, siendo remitidos para observación sin presentar estado post-crítico ni otros criterios de riesgo. El antecedente de pérdida de conciencia o amnesia se ha considerado asimismo criterio de riesgo.

14. Deshidratación (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado que presentaban deshidratación los pacientes con un cuadro de vómitos o diarrea, cuando presentaban además mucosas secas, pliegue cutáneo positivo u ojos hundidos.

15. Exantema (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado presente cuando se ha observado un exantema purpúrico.

16. Herida penetrante (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado presente cuando el examinador ha observado una herida penetrante en cabeza, cuello, tronco, ingle o con afectación vascular.

17. Sospecha de fractura ósea (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado presente cuando el examinador ha sospechado que el paciente pudiera presentar una fractura de huesos largos, cráneo, cuello, tronco o pelvis.

17. Quemadura grave (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado quemaduras graves las de 2º grado profundo o 3er grado, las de cualquier grado que afectaran a más del 15% de la superficie corporal, las eléctricas o químicas, las que incluyeran cuello o cara y la inhalación de humo.

18. Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado que existía sospecha de ingestión de tóxico o cáustico cuando por los antecedentes referidos lo sospechara el examinador, independientemente de la cantidad ingerida.

19. Dolor intenso evidente (NO o Ausente / SÍ o Presente)

Se ha considerado que el paciente presentaba dolor intenso según el criterio del examinador, independientemente de su etiología.

20. Paciente de riesgo (NO / SÍ)

Se han considerado de riesgo los pacientes oncológicos o inmunodeprimidos, los que presentaban antecedentes de cardiopatía, los

lactantes menores de tres meses con fiebre, los pacientes con enfermedades metabólicas o diabetes y los portadores de vía central o *portacath*.

21. Impresión del clasificador (No preferente / Preferente)

El clasificador ha considerado que el paciente precisaba asistencia preferente, según su criterio, basándose en su impresión subjetiva, en los resultados de la valoración realizada para el *triage*, y en otros datos que pudieran no estar incluidos en las variables evaluadas, antes de realizar una exploración completa o exámenes complementarios.

B. Variables no utilizadas para crear la escala de clasificación propuesta

Además de las variables destinadas a ser utilizadas como parámetros de la escala, se recogieron otras variables para ser utilizadas en el estudio

1. Motivo de consulta y diagnóstico final

El motivo de consulta corresponde al síntoma o signo principal por el que acudió el paciente al servicio de urgencias, y el diagnóstico final al que se realizó tras la evaluación completa del paciente y de los exámenes complementarios cuando fueron solicitados.

Los motivos de consulta y diagnósticos finales se adaptaron a los establecidos por el Grupo de Trabajo de Codificación Diagnóstica de la Sociedad de Urgencias de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría^{159, 225}. Los diagnósticos no incluidos en este listado, se adaptaron a la clasificación CIE-9.

2. Procedencia del paciente

A su llegada al Servicio de Urgencias, se clasificó a los pacientes según su procedencia en: 1. Servicio de urgencias de atención primaria; 2. Pediatra de cabecera; 3. Iniciativa propia; 4. Servicio de emergencias médicas 061; 5. Otros.

3. Destino

Según el destino del paciente tras ser asistido en el servicio de urgencias, se clasificó en: 1. Domicilio (no precisaron permanecer en observación); 2. Observación y alta a su domicilio; 3. Ingreso en planta; 4. Traslado a UCI pediátrica; 5. Ingreso para cirugía no urgente; 6. Ingreso para cirugía urgente; 7. Alta voluntaria; 8. Traslado a otro hospital sin precisar ingreso en UCI.

4. Clasificación final según el tipo de urgencia

Fue realizada por la autora del estudio según los datos de la historia, diagnóstico y tratamiento que precisó el paciente.

Se clasificó en:

1. Emergencia (patología que precisa tratamiento inmediato)
2. Muy urgente (patología que precisa tratamiento en menos de 10 min.)
3. Urgente (patología que precisa tratamiento en menos de una hora)
4. No urgente (patología que no precisa tratamiento urgente).

5. Clasificación según la necesidad de asistencia médica (*No preferente / Preferente*)

Fue realizada por la autora del estudio según los datos de la historia, diagnóstico y tratamiento que precisó el paciente.

Clasifica al paciente, tras finalizar su atención en urgencias, según la necesidad de asistencia médica que precisara al llegar al servicio, independientemente de que después se comprobara que el cuadro que presentaba no precisaba ninguna medida asistencial urgente.

Un paciente puede precisar una asistencia preferente, por ejemplo, porque se sospeche que ha ingerido un tóxico, aunque tras su valoración médica completa se compruebe que por la dosis ingerida o por el tipo de tóxico no precisa ninguna medida terapéutica urgente.

También, la atención de un paciente con un dolor que inicialmente parezca severo no debe demorarse, aunque después se compruebe que no tenía importancia ni precisaba ser tratado.

Se clasificaron en: 1. **No preferente**: su estado no tiene el riesgo de agravarse aunque su asistencia se demore un tiempo, que será lo más breve posible según las necesidades del servicio; 2. **Preferente**: precisa asistencia médica rápida, pues su estado puede deteriorarse y llegar a una situación crítica si se demora su asistencia.

6. Analíticas (NO / SÍ)

Se consideró SÍ cuando al paciente se le realizó alguna analítica, independientemente del tipo y número, durante su estancia en el servicio.

7. Radiología (NO / SÍ)

Se consideró SÍ cuando al paciente se le realizó alguna exploración radiológica durante su estancia en el servicio.

8. Procedimientos

Se recogieron los procedimientos realizados al paciente durante su estancia en el servicio, según los códigos establecidos por el Grupo de Trabajo de Codificación Diagnóstica de la Sociedad de Urgencias de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría ^{159, 225}. Los no incluidos en este listado, se adaptaron a la clasificación CIE-9.

9. Medicaciones

Las medicaciones y tratamientos más frecuentemente utilizados en los pacientes durante su estancia en el servicio se describieron específicamente clasificando cada uno como NO o SÍ. Se incluyó un quinto apartado donde quedaron englobadas otras medicaciones.

Estos tratamientos fueron: 1. Sueroterapia intravenosa; 2. Antibióticos; 3. Fármacos nebulizados; 4. Analgésicos o antitérmicos; 5. Otra medicación.

La codificación de las variables utilizada para su introducción en la base de datos queda referida en el ANEXO III.

IV. RESULTADOS

1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Se ha realizado un estudio descriptivo de cada una de las variables recogidas en la muestra de pacientes, las cuales quedan representadas en las tablas y figuras expuestas a continuación.

1.1. Clasificación de los pacientes según el sexo

Tabla 33. Clasificación de los pacientes según el sexo		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	289	57,8
Femenino	211	42,2
Total	500	100,0

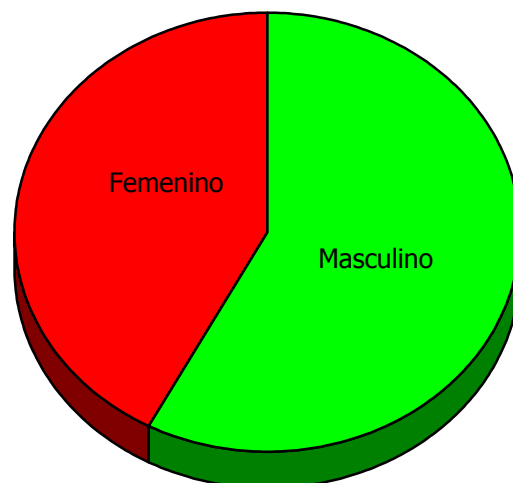


Figura 4. Clasificación de los pacientes según el sexo.

1.2. Clasificación de los pacientes según la edad

Tabla 34. Edad de los pacientes		
Edad (años)		
Nº pacientes	500	
Media	Estadístico	4,72
	Error Estándar	0,19
Desviación Estándar	4,39	
Mínimo	0,02	
Máximo	16,00	

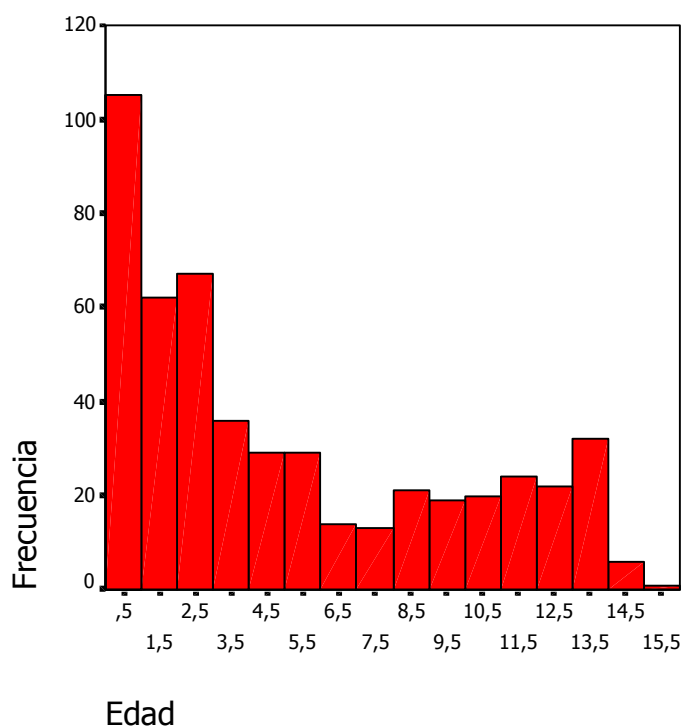


Figura 5. Clasificación de los pacientes según la edad

Se observa un predominio de los pacientes menores de tres años, y fundamentalmente de lactantes.

1.3. Clasificación de los pacientes según el peso

Tabla 35. Peso de los pacientes		
Peso (kg)		
Nº pacientes	500	
Media	Estadístico	20,8
	Error Estándar	0,64
Desviación Estándar	14,4	
Mínimo	2,8	
Máximo	80,0	

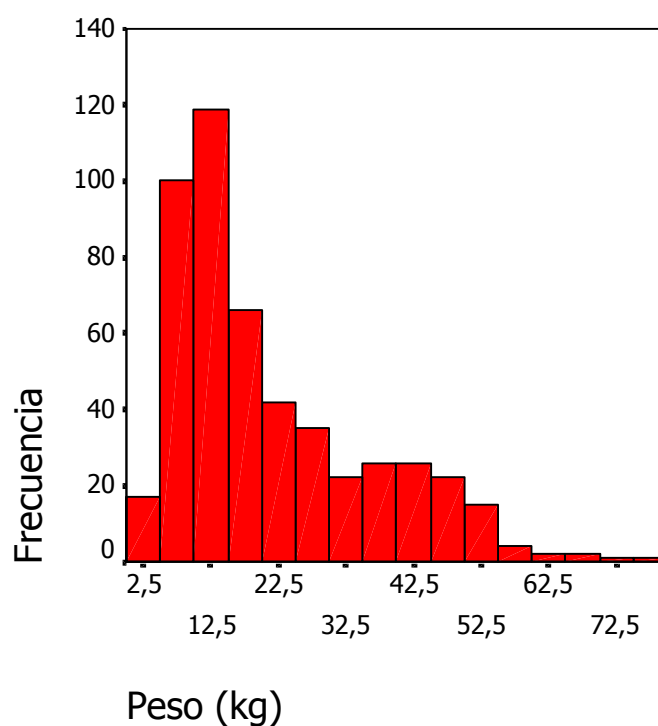


Figura 6. Clasificación de los pacientes según el peso.

En concordancia con las edades predominantes de los pacientes, se encuentra una elevada incidencia de pesos inferiores a 20 kg.

1.4. Clasificación de los pacientes según la temperatura

Tabla 36. Clasificación de los pacientes según la T ^a					
Temperatura axilar (°C)					
Nº pacientes			494		
Media	Estadístico		37,0		
	Error Estándar		0,03		
Desviación Estándar			0,84		
Mínimo - Máximo			35,0 – 40,0		
Frecuencia según intervalos de T ^a					
35-35,4	2 (0,4%)	37-37,4	84 (17,0%)	39-39,4	15 (3,0%)
35,5-35,9	5 (1,0%)	37,5-37,9	41 (8,2%)	39,5-40	8 (1,6%)
36-36,4	91 (18,4%)	38-38,4	31 (6,2%)		
36,5-36,9	194 (39,2%)	38,5-38,9	23 (4,6%)		

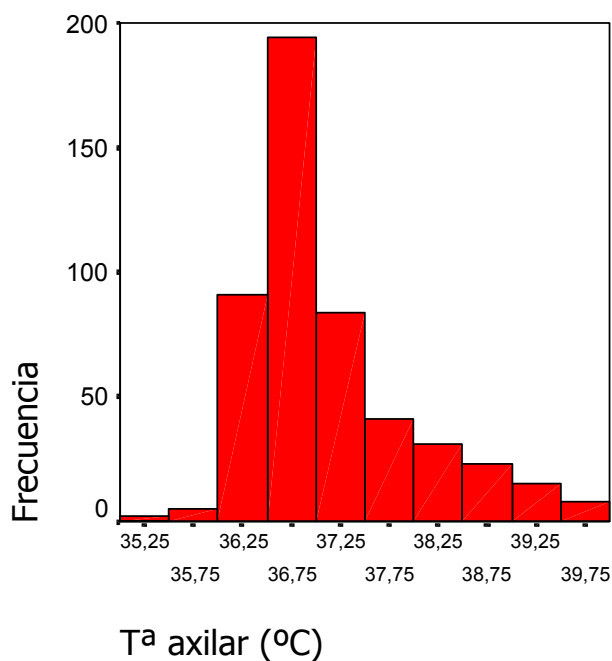


Figura 7. Clasificación de los pacientes según la T^a.

La T^a fue $\geq 37^{\circ}\text{C}$ en el 40,6% de los pacientes.

1.5. Valores de la presión arterial

Tabla 37. Valores de la presión arterial		
Presión arterial máxima (mmHg)		
Nº pacientes		494
Media	Estadístico	90,8
	Error Estándar	0,76
Desviación Estándar		16,9
Mínimo		50
Máximo		141
Presión arterial mínima (mmHg)		
Nº pacientes		494
Media	Estadístico	55,1
	Error Estándar	0,52
Desviación Estándar		11,7
Mínimo		30
Máximo		95

1.6. Clasificación de los pacientes según la presión arterial

Presión arterial	Frecuencia	Porcentaje
Normal	429	86,8
Patológica	65	13,2
Total	494	100,0

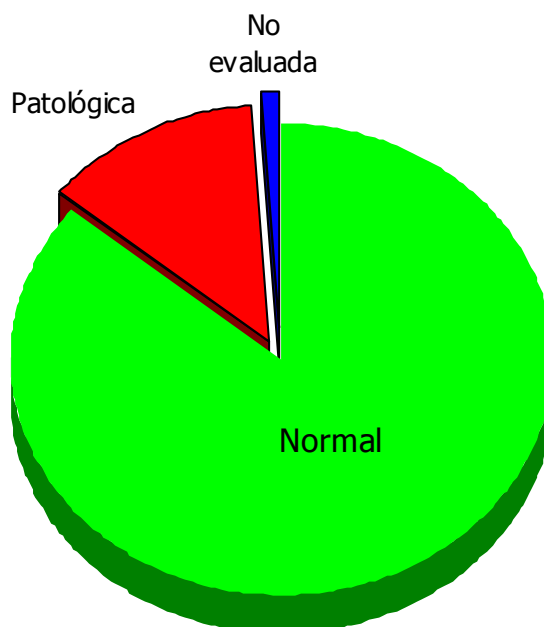


Figura 8. Clasificación de los pacientes según la presión arterial

En los pacientes con presión arterial patológica no se comprobó si correspondían a falsos positivos.

1.7. Valores de la pulsioximetría y clasificación de los pacientes según la SaO₂ TC

Tabla 39. Clasificación de los pacientes según la SaO ₂ TC		
SaO ₂ TC (%)		
Nº pacientes		494
Media	Estadístico	98,4
	Error Estándar	0,08
Desviación Estándar		1,76
Mínimo		80
Máximo		100
SaO ₂ TC	Frecuencia	Porcentaje
Normal	469	94,9
Patológica	27	5,4
Total	494	100,0

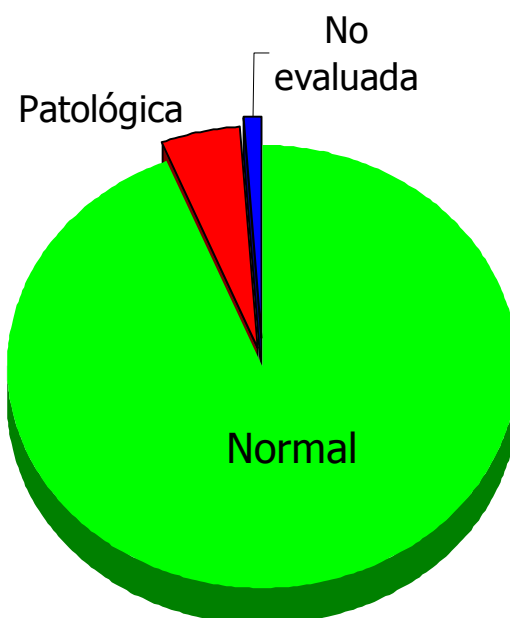


Figura 9. Clasificación de los pacientes según la SaO₂ TC

1.8. Valores y clasificación de los pacientes según la frecuencia respiratoria

Tabla 40. Clasificación de los pacientes según la frecuencia respiratoria		
Frecuencia respiratoria (rpm)		
Nº pacientes		500
Media	Estadístico	24,5
	Error Estándar	0,44
Desviación Estándar		9,98
Mínimo - Máximo		12 - 80
Frecuencia respiratoria	Frecuencia	Porcentaje
Normal	491	98,2
Patológica	9	1,8
Total	500	100,0

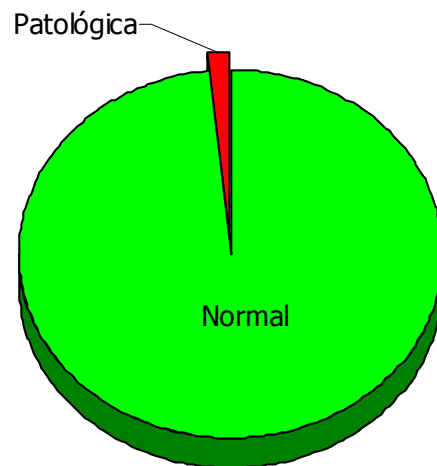


Figura 10. Clasificación de los pacientes según la frecuencia respiratoria

La frecuencia respiratoria patológica correspondió en todos los casos a taquipnea

1.9. Clasificación de los pacientes según el esfuerzo respiratorio

Esfuerzo respiratorio	Frecuencia	Porcentaje
Normal	471	94,2
Patológico	29	5,8
Total	500	100,0

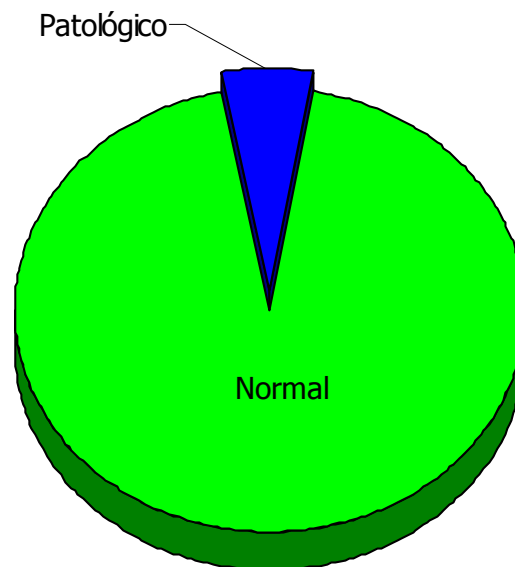


Figura 11. Clasificación de los pacientes según el esfuerzo respiratorio

El esfuerzo respiratorio estuvo aumentado en todos los casos en que se consideró patológico.

**1.10. Clasificación de los pacientes según el parámetro:
Respiración (frecuencia respiratoria y esfuerzo respiratorio)**

Tabla 39. Clasificación de los pacientes según la respiración		
Respiración	Frecuencia	Porcentaje
Normal (NO)	471	94,2
Patológica (SÍ)	29	5,8
Total	500	100,0

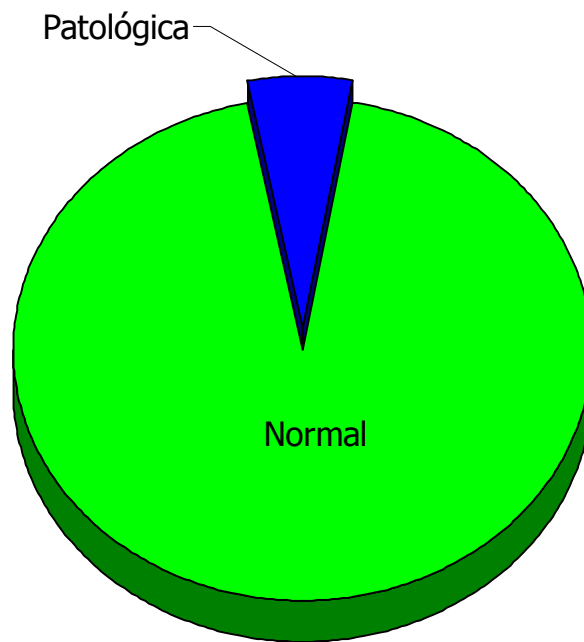


Figura 12. Clasificación de los pacientes según la respiración

1.11. Valores y clasificación de los pacientes según la frecuencia cardiaca

Tabla 43. Clasificación de los pacientes según la frecuencia cardiaca		
Frecuencia cardiaca (lpm)		
Nº pacientes		500
Media	Estadístico	107,3
	Error Estándar	1,01
Desviación Estándar		22,7
Mínimo		60
Máximo		180
Frecuencia cardiaca	Frecuencia	Porcentaje
Normal	495	99,0
Patológica	5	1,0
Total	500	100,0

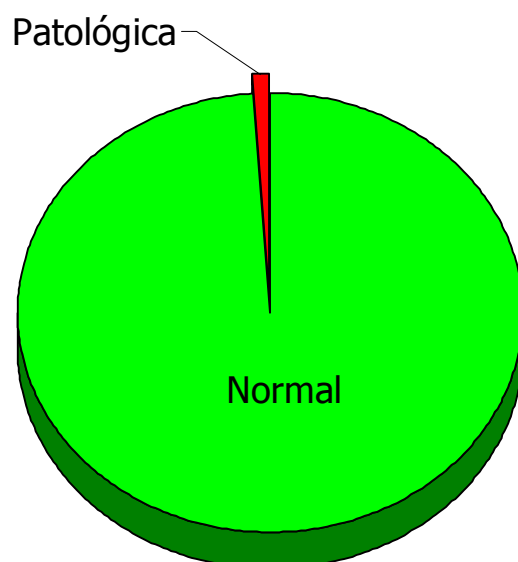


Figura 13. Clasificación de los pacientes según la frecuencia cardiaca

1.12. Valores del relleno capilar y clasificación de los pacientes según la perfusión periférica y hemorragia evidente

Tabla 44. Valores del relleno capilar y clasificación de los pacientes según la perfusión periférica y hemorragia evidente		
Relleno capilar (s)		
Nº pacientes		500
Media	Estadístico	1,90
	Error Estándar	0,02
Desviación Estándar		0,55
Mínimo		1
Máximo		5
Perfusión periférica		
	Frecuencia	Porcentaje
Normal	498	99,6
Patológica	2	0,4
Total	500	100,0
Hemorragia evidente		
	Frecuencia	Porcentaje
No	498	99,6
Sí	2	0,4
Total	500	100,0

En los dos pacientes en que se consideró que la perfusión periférica era patológica, esto fue debido a la observación de un relleno capilar lento.

**1.13. Clasificación de los pacientes según el parámetro:
Circulación (frecuencia cardiaca, perfusión periférica y
hemorragia evidente)**

Tabla 45. Clasificación de los pacientes según la circulación		
Circulación	Frecuencia	Porcentaje
Normal (NO)	492	98,4
Patológica (SÍ)	8	1,6
Total	500	100,0

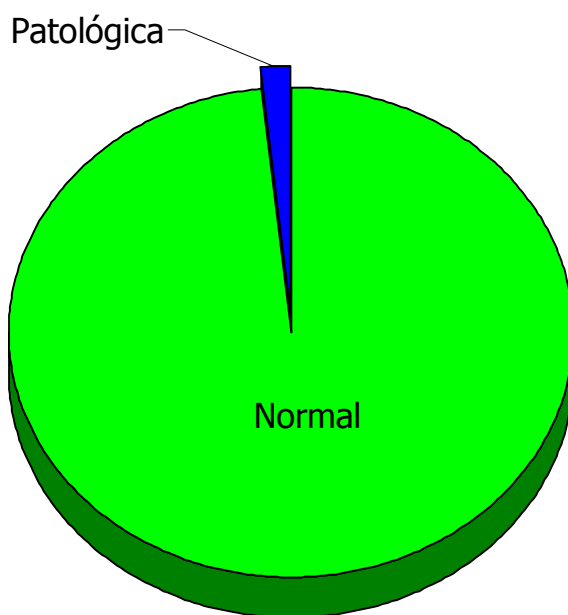


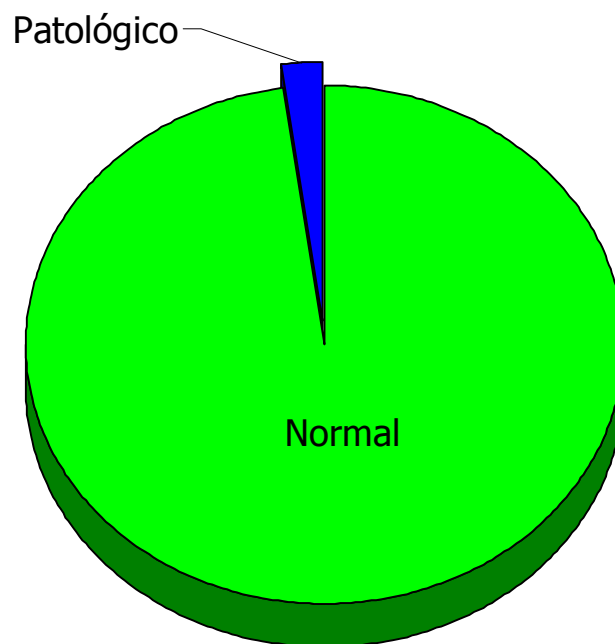
Figura 14. Clasificación de los pacientes según la circulación

1.14. Valores y clasificación de los pacientes según la escala de Glasgow y otros signos neurológicos (convulsiones, pérdida de conciencia, amnesia)

Tabla 46. Clasificación de los pacientes la escala de Glasgow y otros signos neurológicos		
Escala de Glasgow (puntuación)		
Nº pacientes		500
Media	Estadístico	14,9
	Error Estándar	0,02
Desviación Estándar		0,39
Mínimo		9
Máximo		15
Escala de Glasgow		
Escala de Glasgow	Frecuencia	Porcentaje
Normal (> 13)	491	98,2
Patológica (\leq 13)	9	1,8
Total	500	100,0
Otros signos neurológicos		
Otros signos neurológicos	Frecuencia	Porcentaje
No	497	99,4
Sí	3	0,6
Total	500	100,0

**1.15. Clasificación de los pacientes según el parámetro:
Neurológico (Escala de Glasgow, otros signos neurológicos)**

Tabla 47. Clasificación de los pacientes el parámetro Neurológico		
Neurológico	Frecuencia	Porcentaje
Normal (NO)	489	97,8
Patológico (SÍ)	11	2,2
Total	500	100,0



**Figura 15. Clasificación de los pacientes según el parámetro
Neurológico**

1.16. Clasificación de los pacientes según los parámetros:

Deshidratación, Exantema purpúrico, Herida penetrante, Sospecha de fractura ósea, Quemadura grave, Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico y Dolor intenso evidente

Tabla 48. Clasificación de los pacientes según los parámetros Deshidratación, Exantema, Herida, Fractura, Quemadura, Tóxico y Dolor		
Deshidratación	Frecuencia	Porcentaje
NO	496	99,2
SÍ	4	0,8
Total	500	100,0
Exantema purpúrico		
NO	497	99,4
SÍ	3	0,6
Total	500	100,0
Herida penetrante		
NO	498	99,6
SÍ	2	0,4
Total	500	100,0
Sospecha fractura ósea		
NO	492	98,4
SÍ	8	1,6
Total	500	100,0
Quemadura grave		
NO	497	99,4
SÍ	3	0,6
Total	500	100,0
Sospecha ingestión tóxico o cáustico		
NO	492	98,4
SÍ	8	1,6
Total	500	100,0
Dolor intenso evidente		
NO	481	96,2
SÍ	19	3,8
Total	500	100,0

1.17. Clasificación de los pacientes según el parámetro: Paciente de riesgo (oncológico o inmunodeprimido, antecedente de cardiopatía, lactante menor de tres meses con fiebre, enfermedades metabólicas o diabetes y los portadores de vía central o portacath)

Tabla 49. Clasificación de los pacientes según los criterios de riesgo		
Paciente de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Ausente (NO)	498	99,6
Presente (SÍ)	2	0,4
Total	500	100,0
Tipo de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	498	99,6
Oncológico o inmunodeprimido	0	0
Antecedente de cardiopatía	1	0,2
Lactante < 3 meses con fiebre	1	0,2
Enfermedad metabólica o diabetes	0	0
Vía central o portacath	0	0
Total	500	100,0

**1.18. Clasificación de los pacientes según el parámetro:
Impresión del clasificador (Necesidad de asistencia
preferente)**

Impresión del clasificador (Necesidad de asistencia preferente)	Frecuencia	Porcentaje
NO	434	86,8
SÍ	66	13,2
Total	500	100,0



Figura 16. Clasificación de los pacientes según la impresión del clasificador

1.19. Clasificación de los pacientes según el motivo de la consulta

Tabla 51. Clasificación de los pacientes según el motivo de la consulta		
Motivo de la consulta	Frecuencia	Porcentaje
Alteración de la conciencia 780.09	2	0,4
Bulto/masa superficial 782.2	6	1,2
Cardiopatía sin especificar 429.0	2	0,4
Cefalea 784.0	3	0,6
Consulta/control V65.9	3	0,6
Convulsión 780.39	4	0,8
Diarrea 009.1	14	2,8
Dificultad de la marcha 719.70	2	0,4
Dificultad respiratoria 786.00	33	6,6
Disuria 788.1	1	0,2
Dolor abdominal 789.00	31	6,2
Dolor de cuello 723.1	2	0,4
Dolor de espalda 724.1	1	0,2
Dolor en extremidad 729.5	7	1,7
Dolor de oído 388.7	2	0,4
Dolor dental 525.9	1	0,2
Dolor lumbar 724.2	1	0,2
Dolor testicular 608.9	4	0,8
Dolor torácico 786.50	1	0,2
Epistaxis 784.7	1	0,2
Exantema inespecífico 782.1	3	0,6
Fiebre 780.6	125	25,0
Hematemesis 578.0	1	0,2
Hematuria 599.7	1	0,2
Herida abierta 879.8 (E928.9)	3	0,6
Ictericia 782.4	2	0,4
Intoxicación 979,7 (E928.9)	7	1,4
Ingestión de cuerpo extraño 938	1	0,2
Irritabilidad/nerviosismo 799.2	4	0,8

Motivo de la consulta (Continuación)	Frecuencia	Porcentaje
Lesiones en la piel 782.9	12	2,4
Mordedura de perro 879.9 (E906.0)	1	0,2
Patología ocular 379.99	2	0,4
Patología ORL 784.9	3	0,6
Prurito 698.9	1	0,2
Púrpura inespecífica 287.9	1	0,2
Quemadura 949.0	5	1,0
Tos 786.2	69	13,8
Trauma craneal 850.9	15	3,0
Trauma en cara y cuello 959.0	5	1,0
Trauma en extremidad superior 923	53	10,6
Trauma en extremidad inferior 959.7	35	7,0
Trauma torácico 922.1	2	0,4
Vómitos 787.03	28	5,6
Total	500	100,0

Se observan como motivos más frecuentes de consulta la fiebre, tos, traumatismos, dolor, vómitos y diarrea y dificultad respiratoria.

1.20. Clasificación de los pacientes según su procedencia

Tabla 52. Clasificación de los pacientes según la procedencia		
Procedencia de los pacientes	Frecuencia	Porcentaje
Servicio urgencias atención primaria	301	60,2
Pediatra de cabecera	43	8,6
Iniciativa propia	156	31,2
Servicio de emergencias médicas	0	0
Otros	0	0
Total	500	100,0



Figura 17. Clasificación de los pacientes según su procedencia

1.21. Clasificación de los pacientes según el diagnóstico final

Tabla 53. Clasificación de los pacientes según el diagnóstico		
Diagnóstico final	Frecuencia	Porcentaje
Absceso 582.9	1	0,2
Absceso/flemón dental 522.5	2	0,4
Artritis séptica 711.11	1	0,2
Asma/sibilancias/broncoespasmo 493.90	4	0,8
Atragantamiento 933.1 (E928.9)	1	0,2
Balanitis 607.1	1	0,2
Bronquitis 466.0	60	12,0
Bronquiolitis 466.19	27	5,4
Cardiopatía congénita 746.9	2	0,4
Cefalea 784.0	2	0,4
Cojera/dificultad de la marcha 719.70	1	0,2
Cólico del lactante 789.07	1	0,2
Conjuntivitis 732.30	1	0,2
Convulsión 780.39	1	0,2
Convulsión febril 780.31	3	0,6
Cuerpo extraño en oído 931 (E915)	1	0,2
Cuerpo extraño nasal 932 (E911)	1	0,2
Dermatitis inespecífica 692.9	2	0,4
Deshidratación 276.5	3	0,6
Diarrea/gastroenteritis aguda 009.1	30	6,0
Dolor abdominal 789.00	18	3,6
Cervicalgia 723.1	1	0,2
Dolor en extremidad 729.5	2	0,4
Dolor lumbar 724.2	1	0,2
Dolor testicular 608.9	2	0,4
Dolor torácico 786.50	1	0,2
Dorsalgia 724.1	2	0,4
Enfermedad cardíaca sin especificar 429.0	1	0,2
Epistaxis 784.7	1	0,2

Diagnóstico final (Continuación)	Frecuencia	Porcentaje
Espasmo sollozo/síncope vaso-vagal 780.2	2	0,4
Estomatitis herpética 054.2	1	0,2
Estreñimiento 564.0	1	0,2
Exantema inespecífico 782.1	5	1.0
Excoriación traumática/lesión cutánea 919.0 (E988.9)	1	0,2
Faringoamigdalitis aguda 465.0	24	4,8
Fiebre y exantema 057.9	1	0,2
Fractura clavícula 810	1	0,2
Fractura escápula 811	1	0,2
Fractura falange mano 816	6	1,2
Fractura húmero 812	2	0,4
Fractura radio/cúbito 813	10	2.0
Fractura tarso/metatarso 825	1	0,2
Fractura tibia/peroné 823	1	0,2
Hematemesis 578.0	2	0,4
Hematuria 599.7	1	0,2
Heridas no complicadas 879.8	3	0,6
Hernia inguinal 599.90	3	0,6
Herpes simple 054.9	1	0,2
Ictericia 782.4	2	0,4
Infección aguda VRS 465.8	36	7,2
Infección urinaria 599.0	3	0,6
Ingesta/intoxicación accidental por fármacos 977.9 (E858.9)	7	1,4
Ingestión cuerpo extraño 938 (E928.9)	1	0,2
Invaginación 560.0	1	0,2
Laringitis/croup 464.21	10	2.0
Masa cuello/cabeza/intracraneal 784.2	1	0,2
Masa superficial localizada 782.2	3	0,6
Mononucleosis/síndrome mononuclear 075	1	0,2
Mordedura de perro 879.9 (E906.0)	1	0,2

Diagnóstico final (Continuación 2)	Frecuencia	Porcentaje
Neumonía 486	26	5,2
Obstrucción intestinal 560.9	1	0,2
Otitis externa 380.10	1	0,2
Otitis media 329.9	6	1,2
Patología no objetivable V71.9	2	0,4
Patología ocular 379.99	1	0,2
Peritonitis 567.9	1	0,2
Pronación dolorosa 832.00	3	0,6
Prúrigo 698.2	1	0,2
Púrpura trombopénica idiopática 287.3	2	0,4
Quemadura 949.0 (E928.9)	5	1.0
Reacción vacunal 999.5 (E928.9)	2	0,4
Síndrome febril 780.6	28	5,6
Sinovitis cadera u otra articulación 727.00	2	0,4
Sinusitis 461.9	4	0,8
Torsión testicular/torsión hidátide M. 608.2	2	0,4
Trauma/contusión craneal 850.9 (E928.9)	15	3.0
Trauma/lesión cara y cuello 959.0 (E928.9)	5	1.0
Trauma/lesión muslo y cadera 959.7 (E928.9)	1	0,2
Trauma/lesión rodilla pierna pie 959.6 (E928.9)	33	6,6
Trauma/contusión miembro superior 923	31	6,2
Trauma/contusión torácica 922.1 (E928.9)	2	0,4
Urticaria 708.9	2	0,4
Uña encarnada 703.0	2	0,4
Varicela 052.9	2	0,4
Vómitos 787.03	13	2,6
Total	500	100,0

Las patologías más frecuentes fueron la respiratoria y los traumatismos.

1.22. Clasificación de los pacientes según su destino tras finalizar la asistencia en urgencias

Tabla 54. Clasificación de los pacientes según su destino		
Destino de los pacientes	Frecuencia	Porcentaje
Domicilio	413	82,6
Observación y alta a su domicilio	26	5,2
Ingreso en planta de Pediatría	51	10,2
Cirugía urgente	6	1,2
Traslado a otro hospital	2	0,4
Traslado a UCI pediátrica	1	0,2
Alta voluntaria	1	0,2
Total	500	100,0

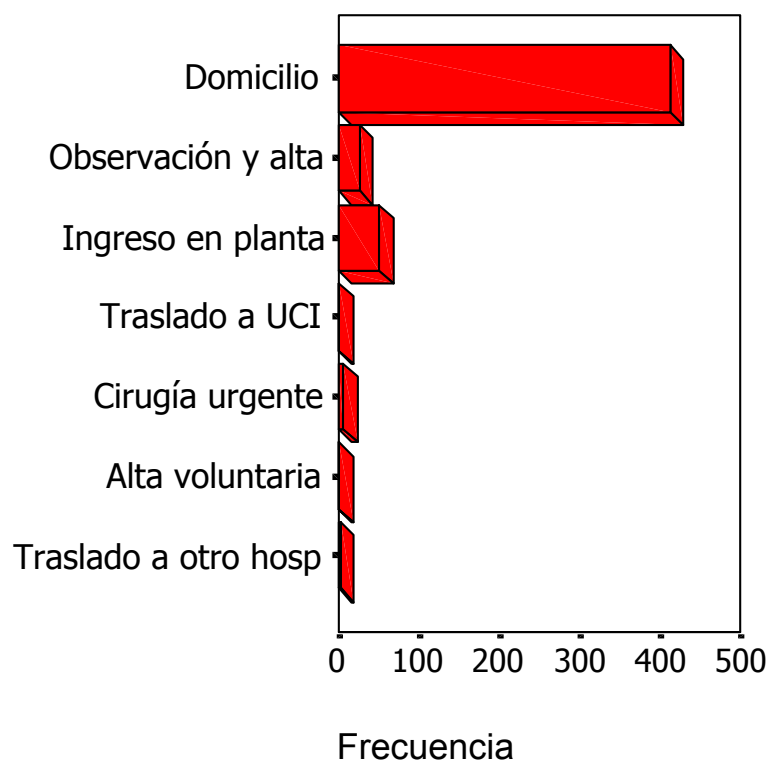


Figura 18. Clasificación de los pacientes según su destino

1.23. Clasificación de los pacientes según el tipo de urgencia

Tabla 55. Clasificación de los pacientes según el tipo de urgencia		
Tipo de urgencia	Frecuencia	Porcentaje
Emergencia	0	0
Muy urgente	11	2,2
Urgente	51	10,2
No urgente	438	87,6
Total	500	100,0

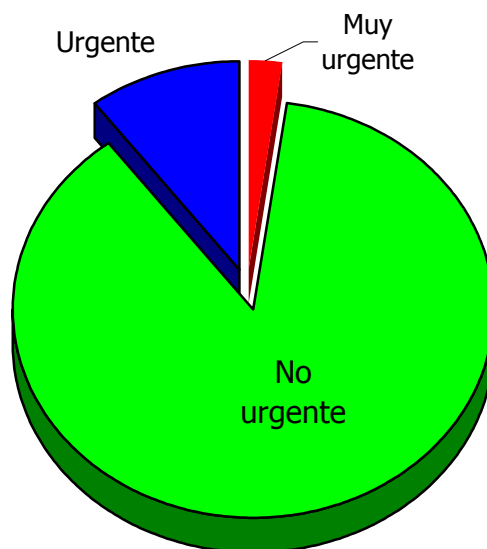


Figura 19. Clasificación de los pacientes según el tipo de urgencia

Destaca el elevado porcentaje de pacientes con patología no urgente.

1.24. Clasificación de los pacientes según la necesidad de asistencia médica

Tabla 56. Clasificación de los pacientes según la necesidad de asistencia médica		
Necesidad de asistencia médica	Frecuencia	Porcentaje
Preferente	72	14,4
No preferente	428	85,6
Total	500	100,0

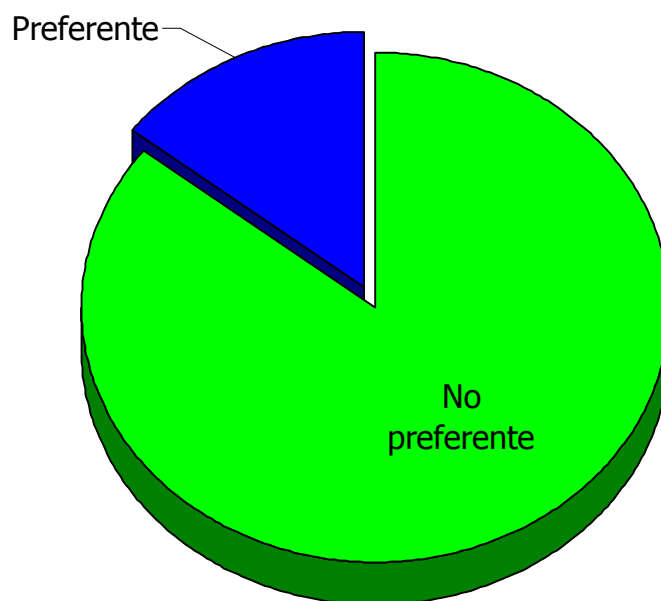


Figura 20. Clasificación de los pacientes según la necesidad de asistencia médica

1.25. Exámenes complementarios, procedimientos realizados y tratamientos administrados en urgencias

Tabla 57. Exámenes complementarios, procedimientos y medicación		
Exámenes complementarios	Frecuencia	Porcentaje
Analíticas (sangre, orina o heces)	172	34,4
Radiografías	336	67,2
E.C.G.	4	0,8
Ecografía	9	1,8
T.A.C.	8	1,6
Total	529	
Procedimientos y tratamientos	Frecuencia	Porcentaje
Yeso o vendaje enyesado 93.54 y 93.53	34	6,8
Apósito herida 86.59	5	1,0
Artrocentesis 81.91	2	0,4
Electrocoagulación lesión cutánea	1	0,2
Enema para reducción invaginación	1	0,2
Extracción cuerpo extraño nasal/oido 98	2	0,4
Extracción heces 96.38	1	0,2
Extracción uña 86,23	1	0,2
Hernia: reducción manual 96.27	1	0,2
Hidratación oral	16	3,2
Lavado gástrico 96.33	5	1,0
Medicación analgésica-antitérmica	60	12,0
Nebulización de fármacos 93.94	59	11,8
Otra medicación	4	0,8
Oxigenoterapia 93.96	4	0,8
Reducción de pronación dolorosa 79,72	3	0,6
Sonda gástrica	3	0,6
Sueroterapia 99.18	36	7,2
Sutura piel y tejido subcutáneo 86.59	5	1,0
Vendaje compresivo 93.56	12	2,4
Total	255	

2. CREACIÓN DE LA ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES

A partir del análisis de los estudios previos, descritos en el apartado Bases de Conocimientos, y de los resultados obtenidos en nuestra muestra de pacientes, para formar parte de la Escala de Clasificación de Pacientes objeto de este estudio se han seleccionado los siguientes parámetros: 1. Respiración (incluye los parámetros Frecuencia respiratoria y Esfuerzo respiratorio); 2. Circulación (incluye los parámetros Frecuencia cardiaca, Perfusión periférica que valora el relleno capilar y la piel pálida, moteada o cianótica, y Hemorragia evidente); 3. Neurológico (incluye los parámetros Escala de Glasgow, Convulsión, Pérdida de conciencia y Amnesia); 4. Deshidratación; 5. Exantema purpúrico; 6. Herida penetrante; 7. Sospecha de fractura ósea; 8. Quemadura grave; 9. Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico; 10. Dolor intenso evidente; 11. Paciente de riesgo y 12. Impresión del clasificador.

En cada uno de los doce apartados se valora si es patológico, clasificándolo como NO o SÍ. Si uno o más parámetros queda clasificado SÍ, la clasificación final según la escala es: *Preferente*. Si todos los parámetros son NO, la clasificación final según la escala es: *No preferente*.

En la tabla 58 queda expuesta la Escala de Clasificación de Pacientes creada para este estudio.

Tabla 58. Escala Pediátrica para Asistencia al <i>Triage</i> en Servicios de Urgencias (EPATSU)		
NO	PARÁMETROS	SÍ
	RESPIRACIÓN Frecuencia respiratoria patológica (reposo) (Normal: 0-1 a. 15-60 rpm; 1-5 a. 12-40 rpm, > 5 a. 10-30 rpm) Esfuerzo respiratorio patológico (fatiga, tiraje, aleteo nasal, retracción traqueal, estridor, quejido)	
	CIRCULACIÓN Frecuencia cardíaca patológica (reposo) (Normal (lpm): 0-1 a. 90-180; 1-3 a. 80-160; 3-5 a. 60-140; 5-12 a. 55-130) Perfusión periférica patológica (RC > 3 s; Piel pálida, moteada o cianótica) Hemorragia evidente	
	NEUROLÓGICO (Escala de Glasgow < 14; Convulsión; Pérdida de conciencia; Amnesia)	
	DESHIDRATACIÓN (mucosas secas, pliegue positivo, ojos hundidos)	
	EXANTEMA (púrpura/petequias)	
	HERIDA PENETRANTE (cabeza, cuello, tronco, ingle, lesión vascular)	
	SOSPECHA FRACTURA ÓSEA (huesos largos, cráneo, columna, tórax, pelvis)	
	QUEMADURA GRAVE (2º grado profundo, 3er grado, eléctrica, química, cara, cuello o > 15% de la S.C.)	
	SOSPECHA INGESTIÓN TÓXICO O CÁUSTICO	
	DOLOR INTENSO EVIDENTE	
	PACIENTE DE RIESGO (oncológico, inmunodeprimido, antec. de cardiopatía, niño febril < 3 m., enfermedad metabólica, diabetes, vía central, <i>portacath</i>)	
	IMPRESIÓN DEL CLASIFICADOR: necesidad de asistencia preferente	
CLASIFICACIÓN FINAL. TIPO DE ASISTENCIA <input type="checkbox"/> NO PREFERENTE PREFERENTE <input type="checkbox"/>		
TODO PACIENTE CON ALGÚN PARÁMETRO SÍ QUEDA CLASIFICADO PREFERENTE		

3. ESTUDIO DE LA VALIDEZ DE LA ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE PACIENTES

En la tabla 59 queda expuesta la matriz de clasificación de pacientes según los resultados de la escala (resultados pronosticados) y los resultados de la clasificación final (resultados observados), así como los análisis estadísticos realizados para estudiar la validez de la escala.

Tabla 59. Matriz de clasificación de pacientes según los resultados de la escala y el resultado final, y análisis de la validez de la escala				
		Clasificación final según la necesidad de asistencia médica		Total
		Preferente	No preferente	
Clasificación según la escala	Preferente	72	8	80
	No preferente	0	420	420
Total		72	428	500
Validez de la escala para predecir la necesidad de asistencia médica <i>Preferente o No preferente</i>				
Sensibilidad		1 (100 %)		
IC 95% de la sensibilidad:		1 ± 0		
Kappa ponderado de la sensibilidad		1		
Falsos negativos		0 (0 %)		
Especificidad		0,98 (98 %)		
IC 95% de la especificidad		0,98 ± 0,01		
Kappa ponderado de la especificidad		0,87		
Falsos positivos		0,02 (2 %)		
Cociente de probabilidad a favor o positivo		50		
Cociente de probabilidad en contra o negativo		0		
Valor predictivo positivo		0,90 (90 %)		
Valor predictivo negativo		1 (100 %)		

4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

4.1. Análisis de regresión logística binaria: Modelo 1

Se utiliza como variable respuesta la clasificación final según la necesidad de asistencia médica (*Preferente* y *No preferente*) y como variables explicativas todas las recogidas en cada paciente para evaluar su inclusión en la escala de clasificación, excepto la impresión del clasificador

En la tabla 60 quedan expuestos los casos utilizados en las muestras de aprendizaje y validación y la codificación de la variable dependiente (necesidad de asistencia médica).

Tabla 60. Regresión logística Modelo 1. Distribución de los casos y codificación de la variable dependiente		
Casos	Nº	Porcentaje
Casos de la muestra de aprendizaje	383	76,6
Casos de la muestra de validación	117	23,4
Total	500	100
Codificación de la variable dependiente		
Valor original	Valor interno	
No preferente	0	
Preferente	1	

En la tabla 61 quedan representados los estadísticos utilizados para determinar la bondad del modelo. Se observa que el nivel de significación es elevado, con lo cual se establece que el modelo es válido.

Tabla 61. Regresión logística Modelo 1. Determinación de la bondad del modelo			
Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo			
	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Modelo	266,1	8	0,0000
-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke	
41,8	0,50	0,91	

La tabla 62 muestra la clasificación de los pacientes de la muestra de aprendizaje según el pronóstico realizado con la ecuación de regresión y según la clasificación real, definida por la variable necesidad de asistencia médica, que clasifica a los pacientes como *Preferentes* o *No preferentes* tras finalizar su asistencia completa en urgencias.

Tabla 62. Regresión logística Modelo 1. Matriz de clasificación de la muestra de aprendizaje ^a				
Observado		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Necesidad de asistencia médica	No preferente	329	1	
	Preferente	3	50	
Porcentaje correcto		99,1	98,0	98,9

^a el valor de corte es 0.50

La tabla 63 muestra los cuatro casos clasificados erróneamente al realizar la predicción.

Tabla 63. Regresión logística Modelo 1. Casos mal clasificados al realizar la predicción con la muestra de aprendizaje

Nº	Clasificación observada	Pronóstico	Clasificación pronosticada	Residuo	Zresiduo
155	No preferente	0,94	Preferente	-0,94	-4,00
156	Preferente	0,009	No preferente	0,99	10,47
415	Preferente	0,009	No preferente	0,99	10,47
447	Preferente	0,009	No preferente	0,99	10,47

La tabla 64 muestra la clasificación de los pacientes de la muestra de validación según el pronóstico y el resultado real observado, en la muestra de pacientes utilizada para realizar la validación de la función obtenida mediante el análisis de regresión.

Tabla 64. Regresión logística Modelo 1. Matriz de clasificación de la muestra de validación ^a

		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Observado	Necesidad de asistencia médica	98	0	
		0	19	
Porcentaje correcto		100	100	100

^a el valor de corte es 0.50

En la tabla 65 se muestran las variables que se han incluido en la ecuación porque mejoran el pronóstico, es decir, su inclusión hace que disminuya el número de errores que se cometen al realizar el pronóstico según el modelo de regresión logística, en relación a los resultados reales u observados (definidos por la variable necesidad de asistencia médica).

Tabla 65. Regresión logística Modelo 1. Variables incluidas en la ecuación por mejorar el pronóstico		
Variable	Coefficiente B	E.T.
Esfuerzo respiratorio (0=No, 1=Sí)	7,5	1,18
Hemorragia evidente (0=No, 1=Sí)	15,9	191,5
Escala de Glasgow (0=Normal ≥ 14 , 1=Patológica < 14)	14,3	85,9
Deshidratación (0=No, 1=Sí)	14,8	156,3
Exantema (0=No, 1=Sí)	15,9	191,5
Quemadura grave (0=No, 1=Sí)	14,7	150,3
Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico (0=No, 1=Sí)	14,9	14,9
Dolor intenso evidente (0=No, 1=Sí)	15,8	15,8
Constante	-4,7	0,58

Se incluyen los datos del coeficiente B y del E.T. No se incluyen los datos del test de Wald, su significación, ni de la razón de predominio (*Odds ratio*), porque no es posible realizar ningún test de hipótesis sobre la validez de los coeficientes, debido a que la dimensionalidad del vector de variables predictivas es superior al tamaño de la muestra necesario para realizar los contrastes. Por consiguiente, los estudios que se hacen de los modelos están dentro del carácter descriptivo de la información, y deben considerarse con las debidas reservas.

La tabla 66 muestra las variables analizadas que no se han incluido en la ecuación de regresión logística porque no mejoran el pronóstico, es decir, no son útiles para aumentar las posibilidades de clasificar correctamente a los pacientes al realizar el pronóstico, y fundamentalmente porque no son útiles para disminuir el número de falsos negativos.

Tabla 66. Regresión logística Modelo 1. Variables que no mejoran el pronóstico	
Sexo (masculino, femenino)	Frecuencia cardiaca (lpm)
Edad (años)	Perfusión periférica (normal, patológica)
Peso (g)	Otros signos neurológicos (No, Sí)
Tª (°C)	Herida penetrante (No, Sí)
Presión arterial (normal, patológica)	Fractura ósea (No, Sí)
SaO ₂ TC (%)	Antecedentes de riesgo (No, Sí)
Frecuencia respiratoria (rpm)	Procedencia (1.Servicio de urgencias atención primaria; 2. Pediatra de cabecera; 3. Iniciativa propia; 4. Servicio de emergencias médicas 061; 5. Otros)

4.2. Análisis de regresión logística binaria: Modelo 2

Incluye las variables del Modelo 1 y además la variable impresión del clasificador.

En la tabla 67 quedan expuestos los casos utilizados en las muestras de aprendizaje y validación y la codificación de la variable dependiente (necesidad de asistencia médica).

Tabla 67. Regresión logística Modelo 2. Distribución de los casos y codificación de la variable dependiente		
Casos	Nº	Porcentaje
Casos de la muestra de aprendizaje	383	76,6
Casos de la muestra de validación	117	23,4
Total	500	100
Codificación de la variable dependiente		
Valor original	Valor interno	
No preferente	0	
Preferente	1	

En la tabla 68 quedan representados los estadísticos utilizados para determinar la bondad del modelo. Se observa que el nivel de significación es elevado, y por tanto el modelo es válido.

Tabla 68. Regresión logística Modelo 2. Determinación de la bondad del modelo			
Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo			
	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Modelo	293,8	9	0,0000
-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke	
14,0	0,53	0,97	

La tabla 69 muestra la clasificación de los pacientes de la muestra de aprendizaje según el pronóstico realizado con la ecuación de regresión y según la clasificación real, definida por la variable necesidad de asistencia médica, que clasifica a los pacientes como *Preferentes* o *No preferentes* tras finalizar su asistencia completa en urgencias.

Tabla 69. Regresión logística Modelo 2. Matriz de clasificación de la muestra de aprendizaje ^a				
Observado		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Necesidad de asistencia médica	No preferente	326	4	
	Preferente	0	53	
Porcentaje correcto		100	93,0	98,9
^a el valor de corte es 0.50				

La tabla muestra la clasificación de los pacientes de la muestra de validación según el pronóstico y el resultado real observado, en la muestra de pacientes utilizada para realizar la validación de la función obtenida mediante el análisis de regresión.

Tabla 70. Regresión logística Modelo 2. Matriz de clasificación de la muestra de validación ^a				
Observado		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Necesidad de asistencia médica	No preferente	97	1	
	Preferente	0	19	
Porcentaje correcto		100	95,0	99,1
^a el valor de corte es 0.50				

En la tabla 71 se muestran las variables que se han incluido en la ecuación porque mejoran el pronóstico, es decir, su inclusión hace que disminuya el número de errores que se cometen al realizar el pronóstico según el modelo de regresión logística, en relación a los resultados reales u observados (definidos por la variable necesidad de asistencia médica).

Tabla 71. Regresión logística Modelo 2. Variables incluidas en la ecuación por mejorar el pronóstico		
Variable	Coefficiente B	E.T.
Esfuerzo respiratorio (0=No, 1=Sí)	15,9	65,3
Hemorragia evidente (0=No, 1=Sí)	14,2	858,2
Escala de Glasgow (0=Normal ≥ 14 , 1=Patológica <14)	12,6	394,3
Deshidratación (0=No, 1=Sí)	27,2	697,3
Exantema (0=No, 1=Sí)	14,2	858,2
Quemadura grave (0=No, 1=Sí)	27,1	27,2
Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico (0=No, 1=Sí)	13,4	415,2
Dolor intenso evidente (0=No, 1=Sí)	14,0	277,5
Impresión del clasificador (0=No preferente, 1=Preferente)	14,1	65,3
Constante	-14,1	65,3

La tabla 72 muestra las variables analizadas que no se han incluido en la ecuación de regresión logística porque no mejoran el pronóstico, es decir, no son útiles para aumentar las posibilidades de clasificar correctamente a los pacientes al realizar el pronóstico, y fundamentalmente porque no son útiles para disminuir el número de falsos negativos.

Tabla 72. Regresión logística Modelo 2. Variables que no mejoran el pronóstico	
Sexo (masculino, femenino)	Frecuencia cardiaca (lpm)
Edad (años)	Perfusión periférica (normal, patológica)
Peso (g)	Otros signos neurológicos (No, Sí)
T ^a (°C)	Herida penetrante (No, Sí)
Presión arterial (normal, patológica)	Fractura ósea (No, Sí)
SaO ₂ TC (%)	Antecedentes de riesgo (No, Sí)
Frecuencia respiratoria (rpm)	Procedencia (1. Servicio de urgencias atención primaria; 2. Pediatra de cabecera; 3. Iniciativa propia; 4. Servicio de emergencias médicas 061; 5. Otros)

5. ÁRBOLES DE CLASIFICACIÓN

5.1. Árboles de clasificación: Modelo 1

Se ha utilizado como variable respuesta la clasificación final según la necesidad de asistencia médica (*Preferente* y *No preferente*) y como variables explicativas las seleccionadas para constituir la escala de clasificación propuesta, excepto la impresión del clasificador: respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), circulación (incluye la frecuencia cardíaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente y paciente de riesgo.

Los modelos de árbol están realizados sobre 158 individuos, que son los pacientes que manifiestan algún tipo de alteración (72 pacientes *Preferentes* en la clasificación realizada tras finalizar la asistencia) más un patrón de pacientes que no manifiestan problemas (86 pacientes *No preferentes* en la clasificación final), con el fin de que al realizar la clasificación, el árbol no pondere excesivamente a los niños sin datos patológicos en los parámetros de la escala.

En la tabla 73 queda representada la clasificación de los pacientes realizada por este modelo.

Tabla 73. Árbol de clasificación Modelo 1. Matriz de clasificación				
Observado		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Necesidad de asistencia médica	No preferente	84	2	
	Preferente	4	68	
Porcentaje correcto		95,4	97,1	96,2

La cuantificación de la importancia de cada variable utilizada por este modelo para realizar el pronóstico queda representada en la figura 21.

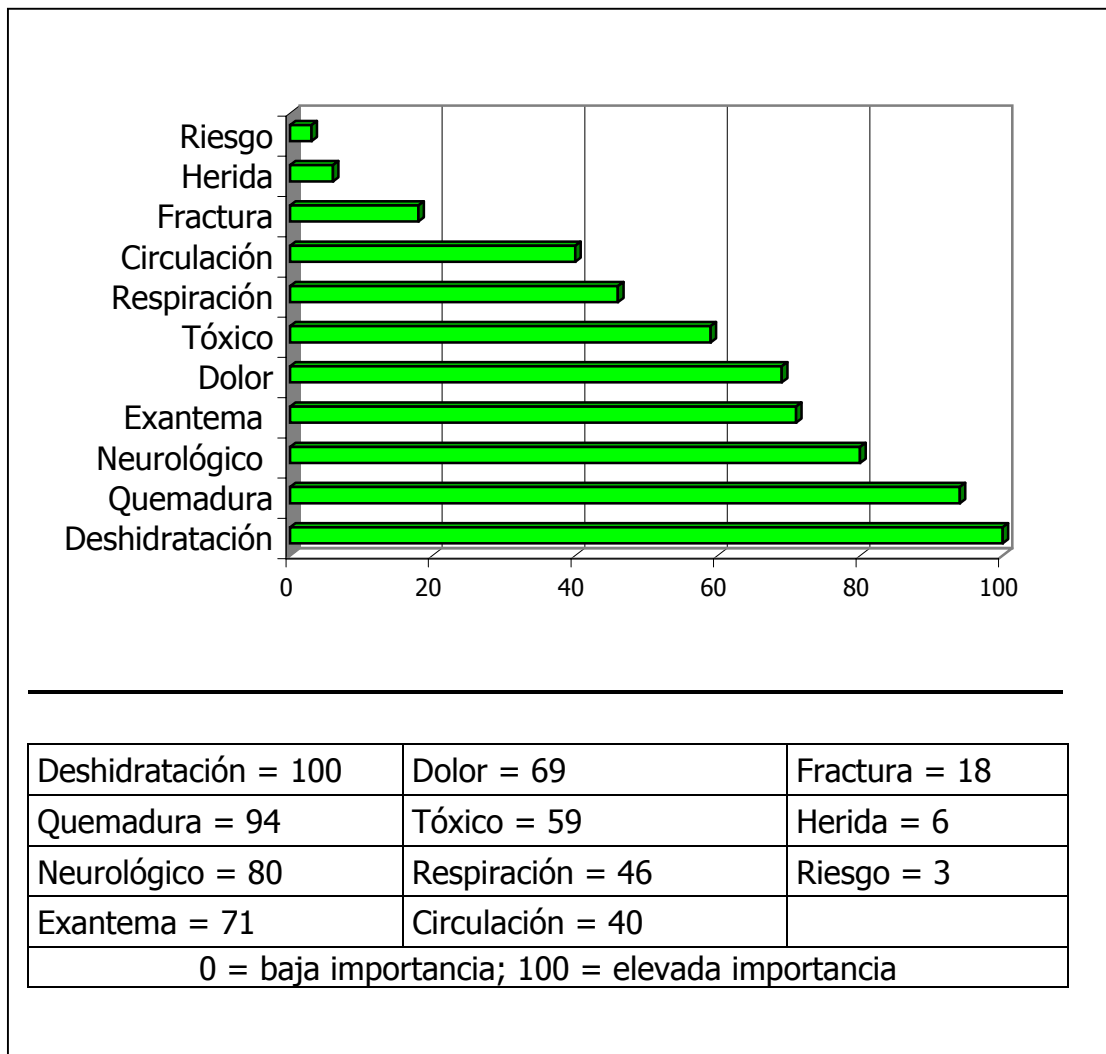


Figura 21. Árbol de clasificación Modelo 1. Cuantificación de la importancia de las variables

La figura 22 muestra el árbol de clasificación creado con este modelo.

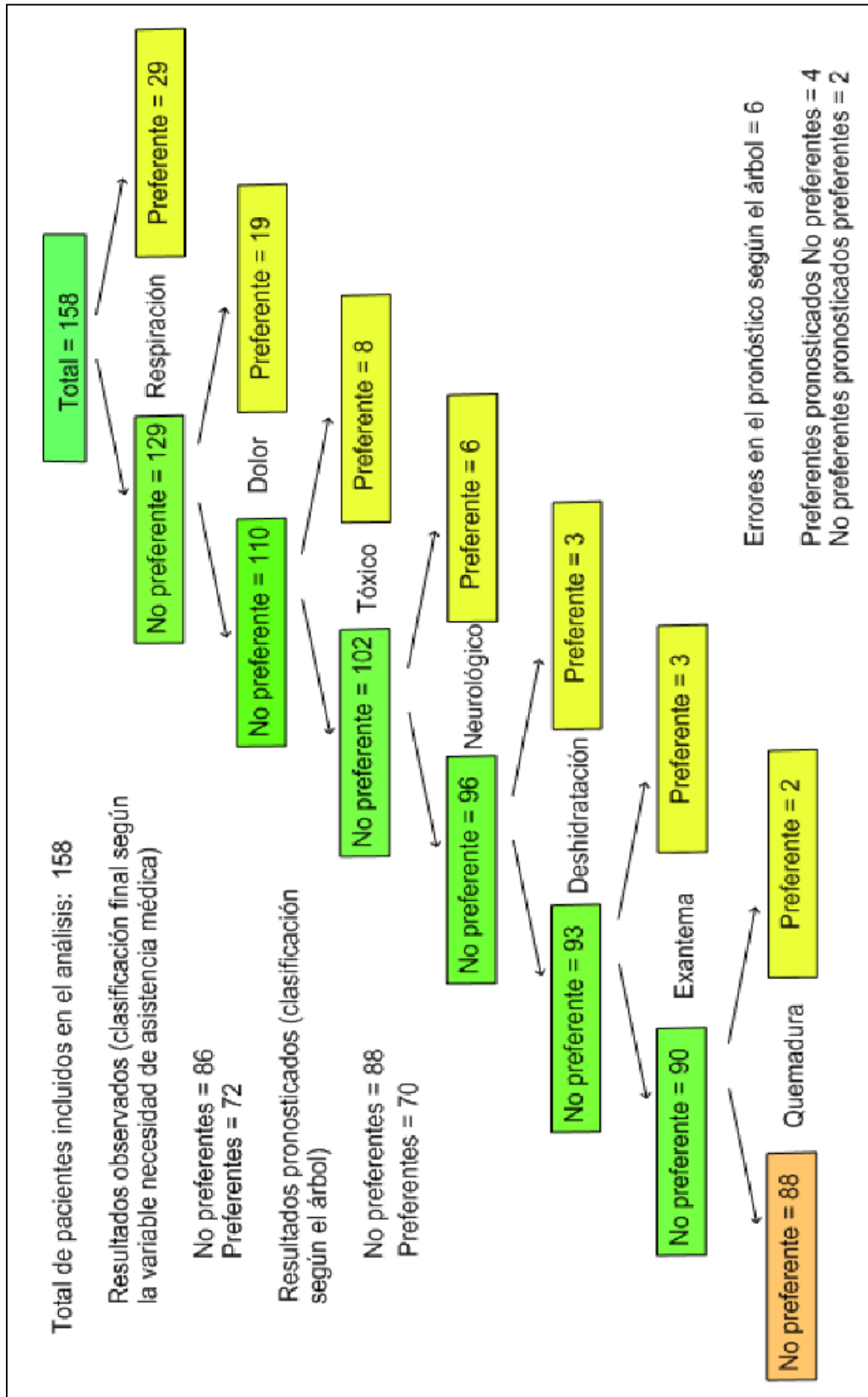


Figura 22. Árbol de clasificación Modelo 1

Las variables incluidas en el Modelo 1 de árbol de clasificación, por ser significativas, han sido:

Respiración, dolor, tóxico, neurológico, deshidratación, exantema y quemadura.

Las variables no incluidas en el árbol por no ser significativas, es decir, que no aportan una mejoría en la clasificación y por tanto no intervienen en ninguna pregunta (no se evalúan en ningún nodo interior) han sido:

Circulación, herida, fractura y riesgo.

5.2. Árboles de clasificación: Modelo 2.

Se ha utilizado como variable respuesta la clasificación final según la necesidad de asistencia médica (*Preferente* y *No preferente*) y como variables explicativas las seleccionadas para constituir la escala de clasificación propuesta: respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), circulación (incluye la frecuencia cardíaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente, paciente de riesgo e impresión del clasificador.

En la tabla 74 quedan representada la clasificación de los pacientes realizada por este modelo.

Tabla 74. Árbol de clasificación Modelo 2. Matriz de clasificación					
Observado		Pronosticado			Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica			
		No preferente	Preferente		
Necesidad de asistencia médica	No preferente	83	3		
	Preferente	2	70		
Porcentaje correcto		97,6	95,9	96,8	

La cuantificación de la importancia de cada variable utilizada por este modelo para realizar el pronóstico queda representada en la figura 23.

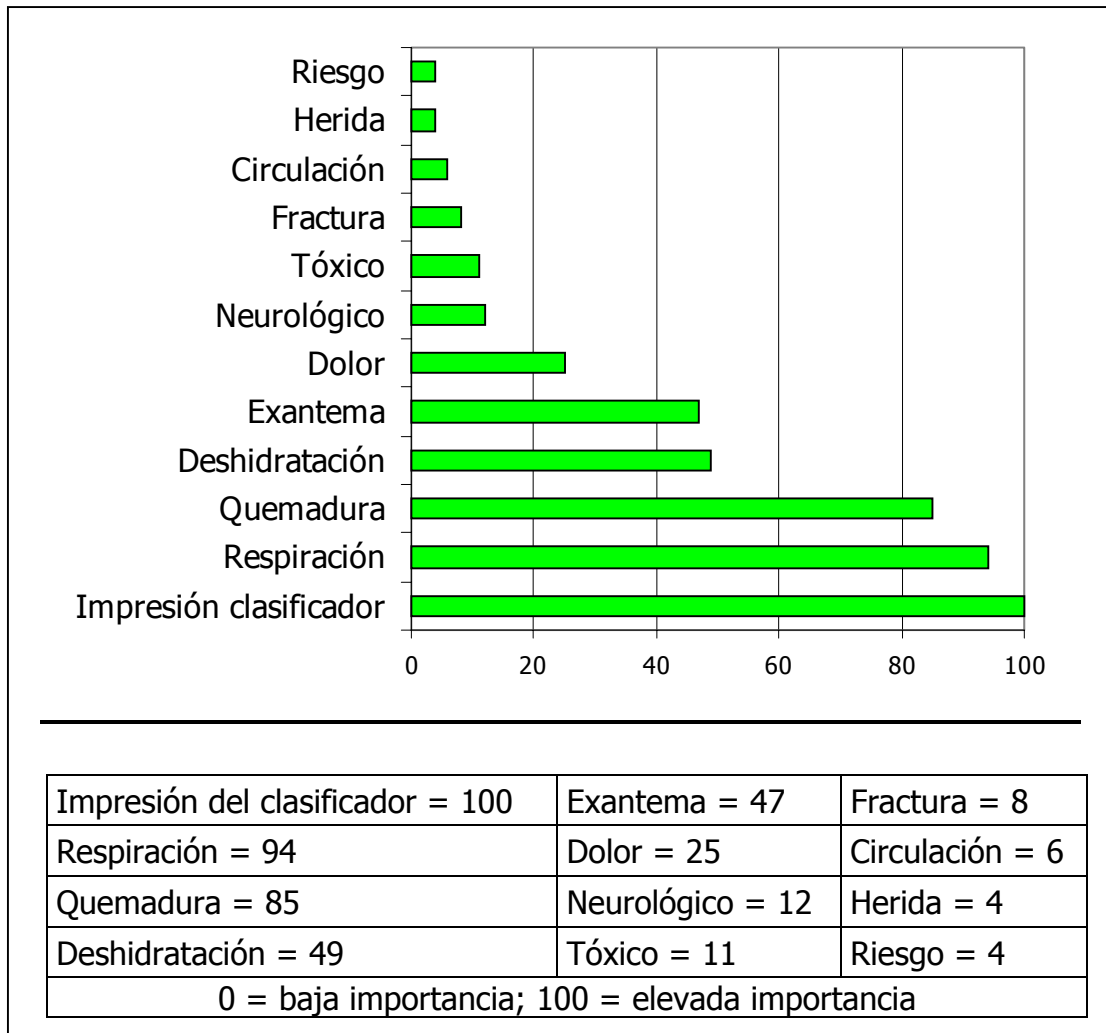


Figura 23. Árbol de clasificación Modelo 2. Cuantificación de la importancia de las variables

La figura 24 muestra el árbol de clasificación creado con este modelo.

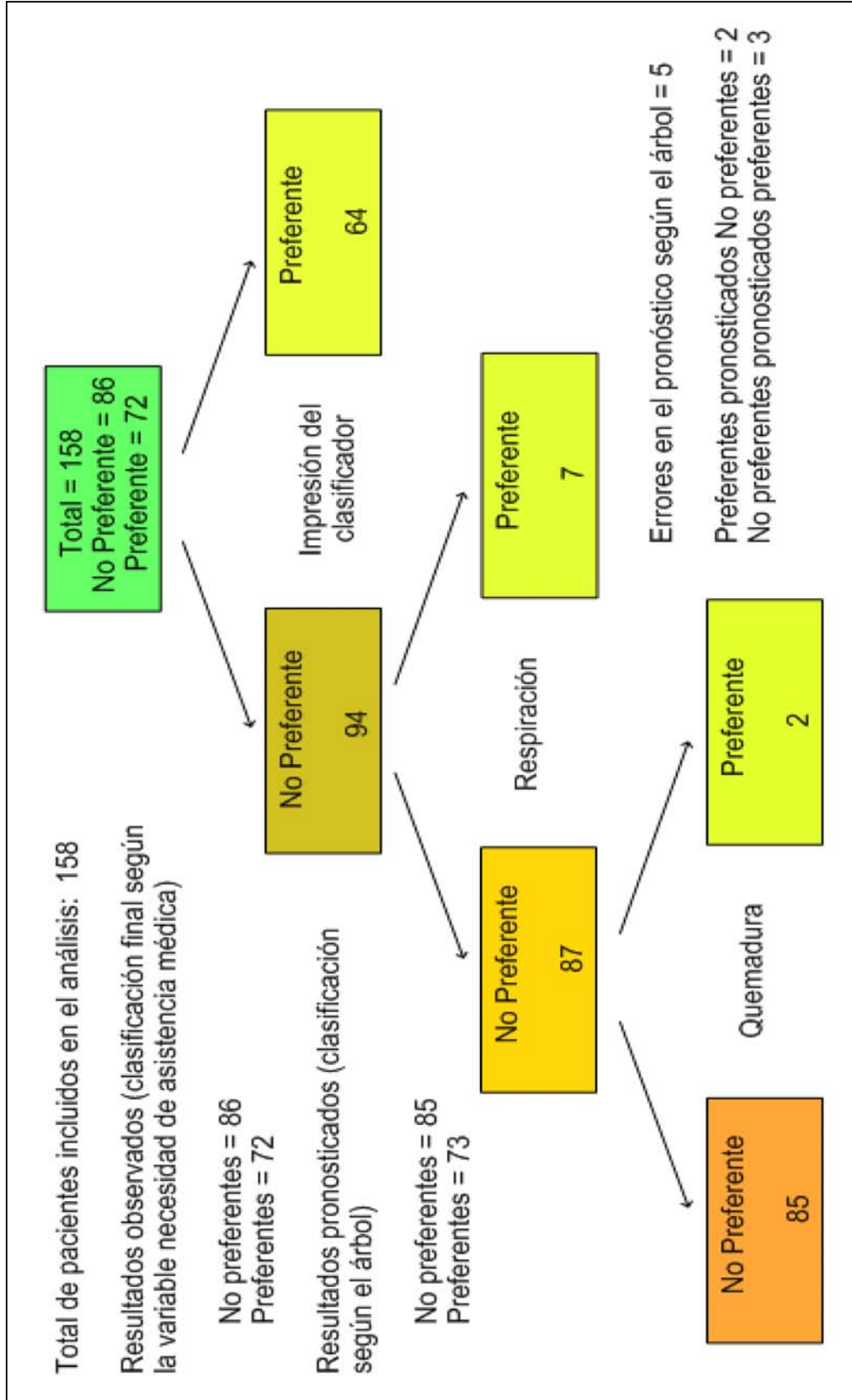


Figura 24. Árbol de clasificación Modelo 2

Las variables incluidas en este modelo de árbol, por ser significativas, han sido:

Impresión del clasificador, respiración, quemadura.

Las variables no incluidas en el árbol por no ser significativas, es decir, que no aportan una mejoría en la clasificación y por tanto no intervienen en ninguna pregunta (no se evalúan en ningún nodo interior) han sido:

Circulación, neurológico, deshidratación, exantema, herida, fractura, tóxico, dolor y riesgo.

6. REDES NEURONALES

6.1. Redes neuronales: Modelo 1

Se ha utilizado como variable respuesta la clasificación final según la necesidad de asistencia médica (*Preferente* y *No preferente*) y como variables explicativas las seleccionadas para constituir la escala de clasificación propuesta, excepto la impresión del clasificador: respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), circulación (incluye la frecuencia cardíaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente y paciente de riesgo.

Las variables utilizadas en el modelo 1, y el peso sináptico (w) de cada una, quedan referidas en la figura 25.

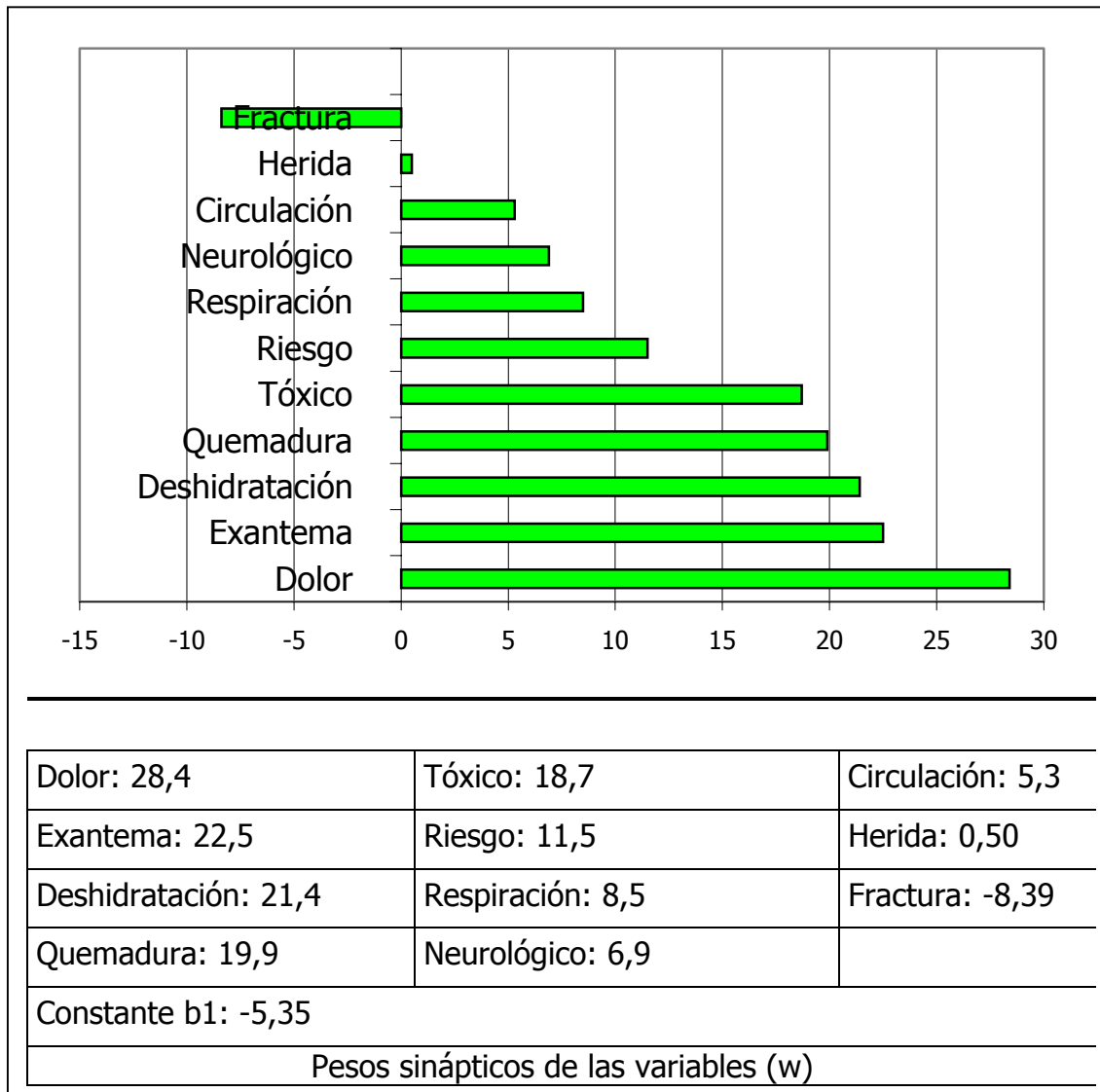


Figura 25. Red neuronal Modelo 1. Peso sináptico de las variables

La red neuronal utiliza, para realizar su pronóstico, todas las variables introducidas, sin eliminar ninguna aunque no sean significativas ni mejoren el pronóstico.

En la tabla 75 queda representada la clasificación de los pacientes realizada por este modelo de red neuronal.

Tabla 75. Red neuronal Modelo 1. Matriz de clasificación				
Observado		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Necesidad de asistencia médica	No preferente	426	2	
	Preferente	4	68	
Porcentaje correcto		99,0	97,1	98,8

En la tabla 76 quedan representados los casos mal clasificados por el Modelo 1 de red neuronal.

Tabla 76. Red neuronal Modelo 1. Casos mal clasificados al realizar la predicción			
Nº	Clasificación observada	Pronóstico	Clasificación pronosticada
5	No preferente (0,00)	0,83	Preferente
90	Preferente (1,00)	0,50	No preferente
155	No preferente (0,00)	0,95	Preferente
156	Preferente (1,00)	0,00	No preferente
415	Preferente (1,00)	0,00	No preferente
435	Preferente (1,00)	0,50	No preferente

6.2. Redes neuronales: Modelo 2

Se ha utilizado como variable respuesta la clasificación final según la necesidad de asistencia médica (*Preferente* y *No preferente*) y como variables explicativas las seleccionadas para constituir la escala de *triage* propuesta: respiración (incluye la frecuencia y el esfuerzo respiratorio), circulación (incluye la frecuencia cardíaca, perfusión periférica y hemorragia evidente), neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos), deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico, dolor intenso evidente, paciente de riesgo e impresión del clasificador.

Las variables utilizadas en el modelo 2, y el peso sináptico (w) de cada una, quedan representadas en la figura 26.

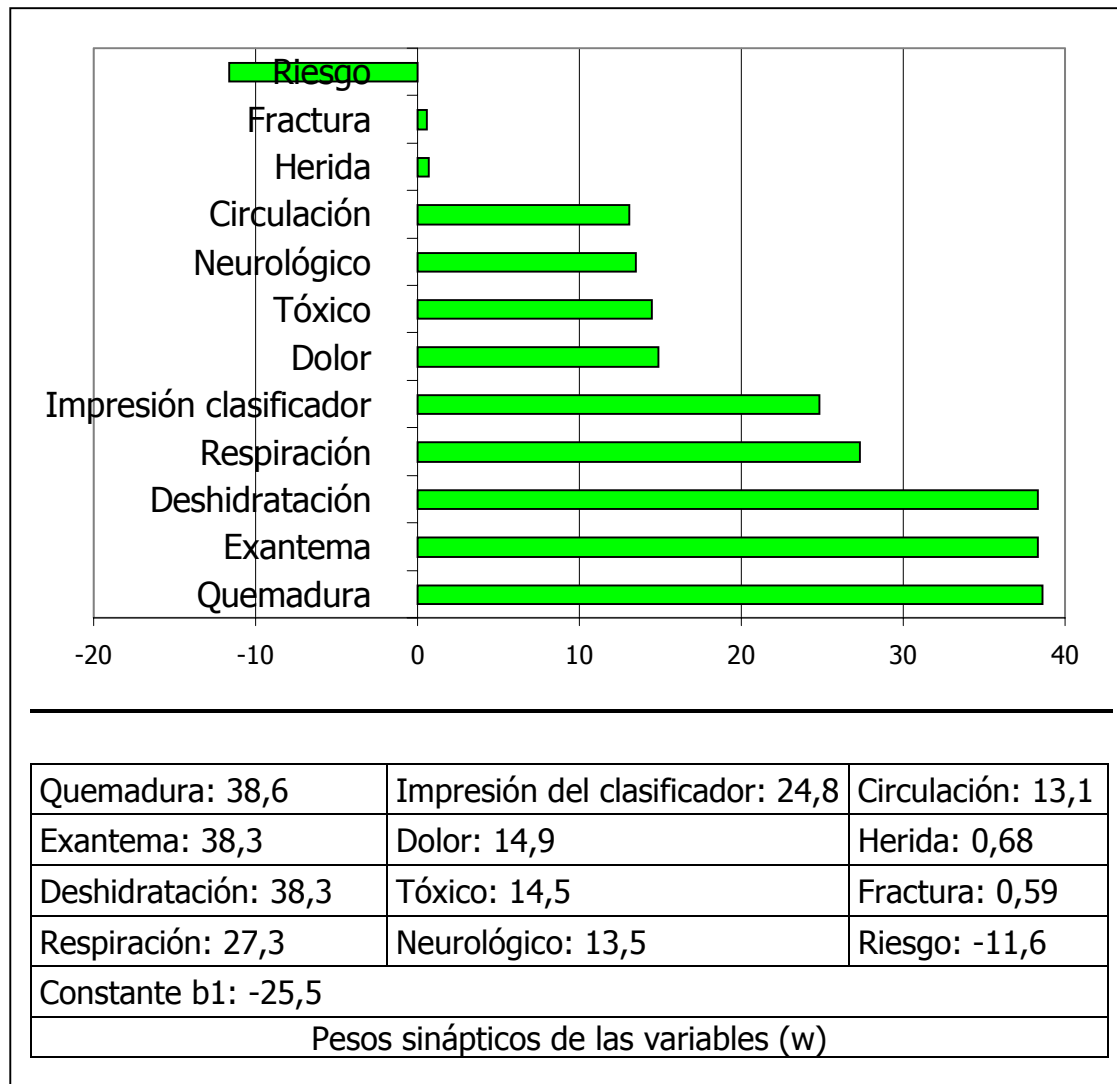


Figura 26. Red neuronal Modelo 2. Peso sináptico de las variables

En la tabla 77 queda representada la clasificación de los pacientes realizada por este modelo de red neuronal.

Tabla 77. Red neuronal Modelo 2. Matriz de clasificación				
Observado		Pronosticado		Porcentaje global
		Necesidad de asistencia médica		
		No preferente	Preferente	
Necesidad de asistencia médica	No preferente	427	1	
	Preferente	2	70	
Porcentaje correcto		99,5	98,5	99,4

En la tabla 78 quedan representados los casos mal clasificados por el Modelo 2 de red neuronal.

Tabla 78. Red neuronal Modelo 2. Casos mal clasificados al realizar la predicción			
Nº	Clasificación observada	Pronóstico	Clasificación pronosticada
155	No preferente (0,00)	0,86	Preferente
156	Preferente (1,00)	0,33	No preferente
415	Preferente (1,00)	0,33	No preferente

7. RESUMEN COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LOS TRES MÉTODOS CLASIFICADORES

Para comparar los resultados de los distintos métodos clasificadores utilizados para el análisis de los datos, se ha calculado el porcentaje de falsos positivos, el porcentaje de falsos negativos, el porcentaje de aciertos, el porcentaje de errores, el coeficiente kappa, y el coeficiente de la tasa de error con su intervalo de confianza.

Los cálculos se han realizado sobre los resultados de cada modelo de regresión logística (tanto para la muestra de aprendizaje como para la de validación), cada modelo de árbol de clasificación y cada modelo de red neuronal.

Los resultados comparativos quedan expuestos en la tabla 79.

Los resultados expuestos en la tabla 79 corresponden a:

acc: coeficiente de la tasa de error; IC acc: intervalo de confianza de acc

n_{11} = pacientes Observados No preferentes – Pronosticados No preferentes

n_{12} = pacientes Observados No preferentes – Pronosticados Preferentes (falsos positivos)

n_{21} = pacientes Observados Preferentes – Pronosticados No preferentes (falsos negativos)

n_{22} = pacientes Observados Preferentes – Pronosticados Preferentes

N = número total de pacientes

Tabla 79. Comparación de los distintos métodos clasificadores				
	Reg. logística Modelo 1		Reg. logística Modelo 2	
	Muestra aprendizaje	Muestra validación	Muestra aprendizaje	Muestra validación
n ₁₁	329 (85,9%)	98 (83,7%)	326 (85,1%)	97 (82,9%)
n ₁₂ (falsos +)	1 (0,26%)	0 (0%)	4 (1,04%)	1 (0,85%)
n ₂₁ (falsos -)	3 (0,78%)	0 (0%)	0 (0%)	0(0%)
n ₂₂	50 (13,0%)	19 (16,2%)	53 (13,8%)	19 (16,2%)
N	383	117	383	117
% aciertos	98,9%	100%	98,9%	99,1%
% errores	1,04%	0,0%	1,04%	0,20%
Kappa	0,95	1,00	0,96	0,97
Acc	0,010 (1,0%)	0,00 (0,0%)	0,010 (1,0%)	0,009 (0,9%)
IC acc	Mín: 0,004 Máx: 0,026	Mín: 0,000 Máx: 0,031	Mín: 0,004 Máx: 0,026	Mín: 0,001 Máx: 0,046
	Árboles de clasificación		Redes neuronales	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
n ₁₁	84 (53,1%)	83 (52,5%)	426 (85,2%)	427 (85,4%)
n ₁₂ (falsos +)	2 (1,26%)	3 (1,89%)	2 (0,4%)	1 (0,20%)
n ₂₁ (falsos -)	4 (2,53%)	2 (1,26%)	4 (0,8%)	2 (0,40%)
n ₂₂	68 (43,0%)	70 (44,3%)	68 (13,6%)	70 (14,0%)
N	158	158	500	500
% aciertos	96,2%	96,8%	98,8%	99,4%
% errores	3,79%	3,16%	1,20%	0,60%
Kappa	0,92	0,94	0,95	0,97
Acc	0,038 (3,8%)	0,032 (3,2%)	0,012 (1,2%)	0,060 (0,6%)
IC acc	Mín: 0,017 Máx: 0,080	Mín: 0,013 Máx: 0,071	Mín: 0,005 Máx: 0,025	Mín: 0,002 Máx: 0,017

En las figuras 27 y 28 quedan reflejados, respectivamente, los porcentajes de errores y los porcentajes de falsos negativos obtenidos con cada método clasificador.

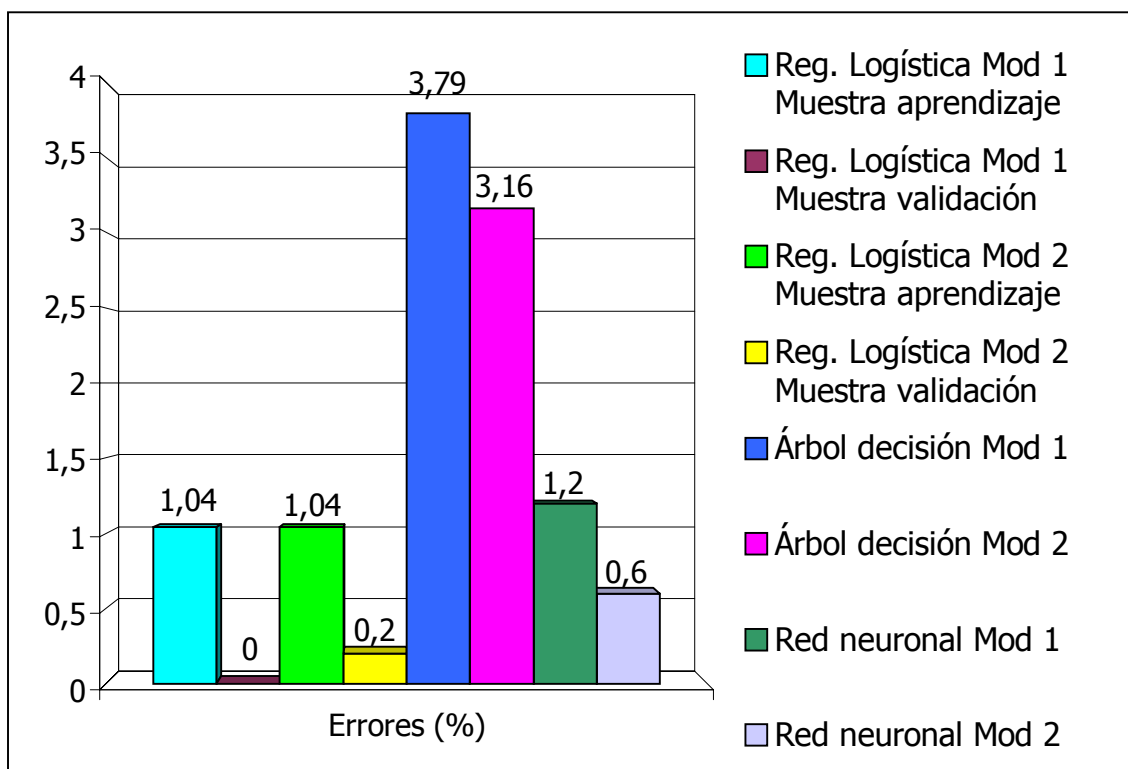


Figura 27. Porcentaje de errores cometidos por cada método clasificador

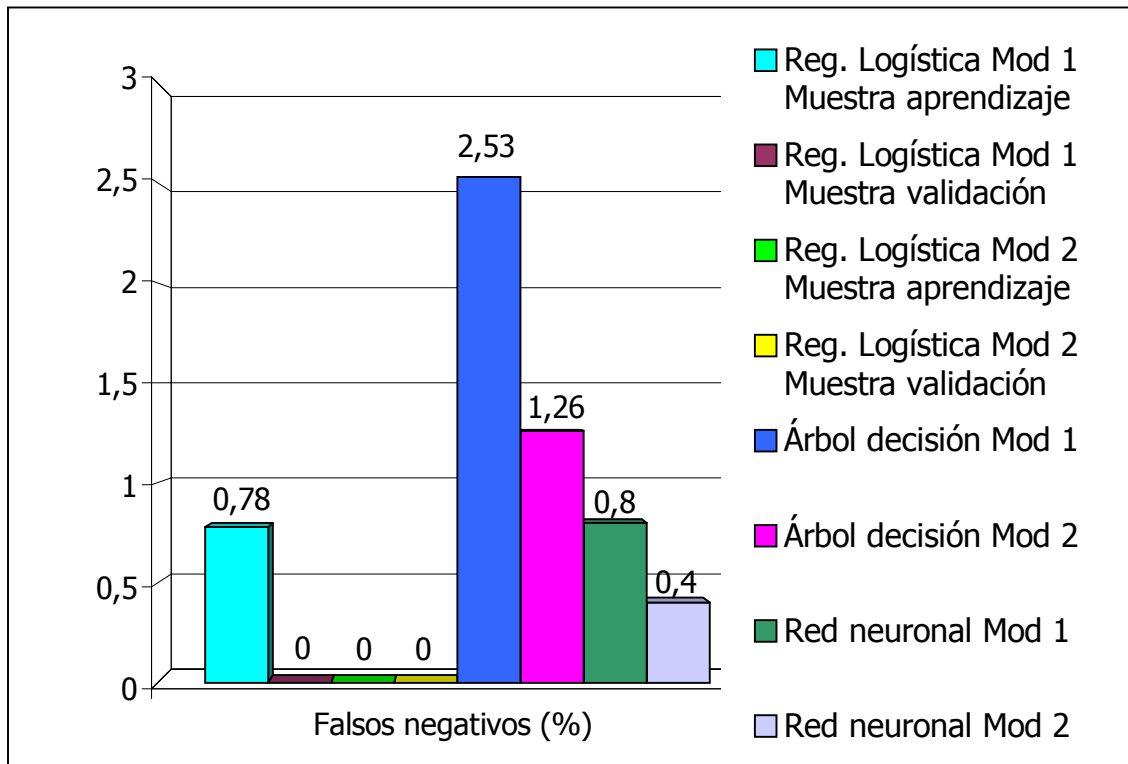


Figura 28. Porcentaje de falsos negativos pronosticados por cada método clasificador

En las figuras 29 y 30 quedan representadas las variables consideradas significativas por los análisis de regresión logística y los árboles de clasificación.

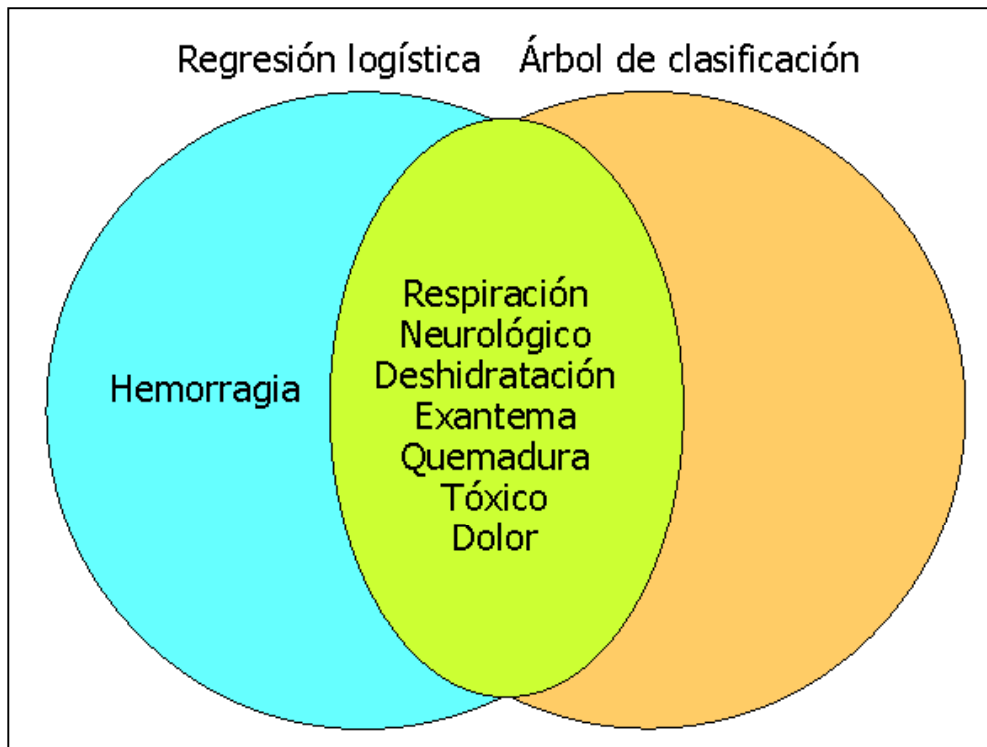


Figura 29. Comparación de las variables consideradas significativas para formar parte de la escala de clasificación por la regresión logística y los árboles de decisión, en el Modelo 1 (no incluye la impresión del clasificador).

Las variables Respiración y Neurológico, en la regresión logística, corresponden a los parámetros esfuerzo respiratorio y escala de Glasgow, respectivamente. Se observa que las variables Respiración, Neurológico, Deshidratación, Exantema, Quemadura, Tóxico y Dolor son consideradas significativas por los dos métodos.

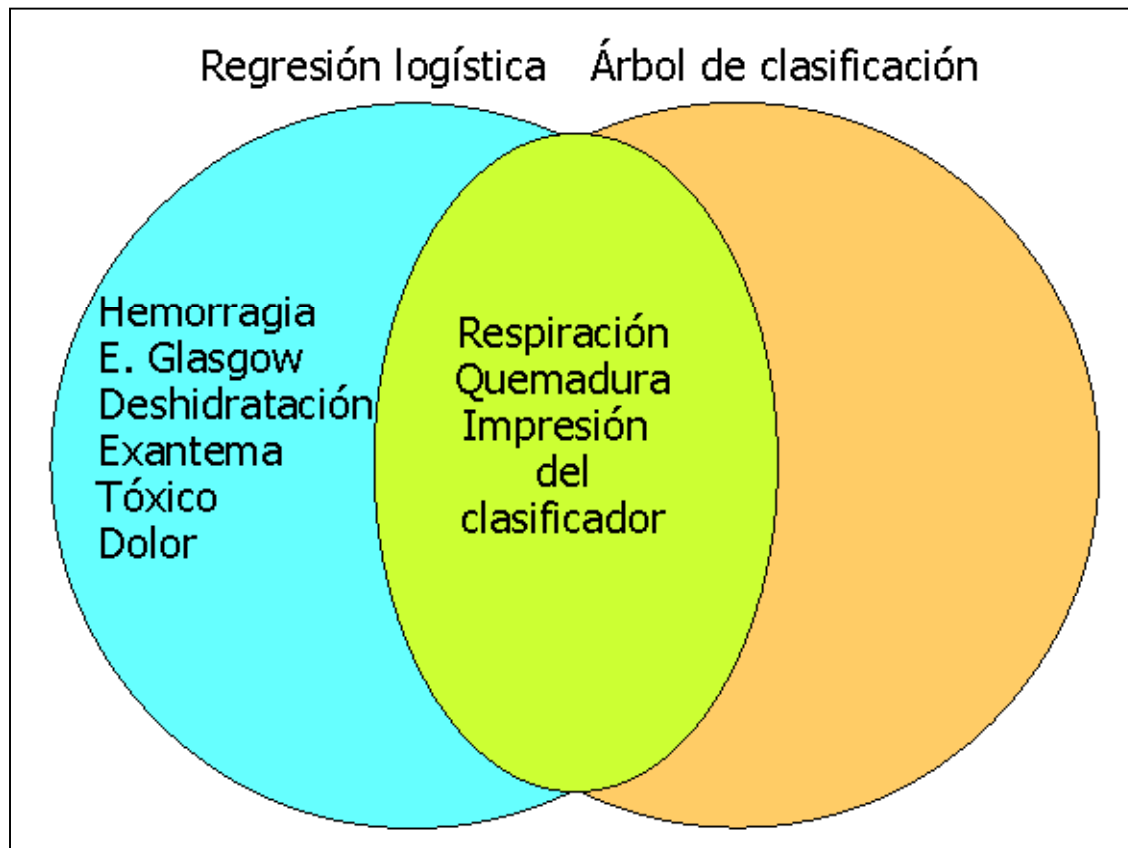


Figura 30. Comparación de las variables consideradas significativas para formar parte de la escala de clasificación por la regresión logística y los árboles de decisión, en el Modelo 2 (incluye la impresión del clasificador).

La variable Respiración, en la regresión logística, corresponde al parámetro esfuerzo respiratorio. Se observa que las variables Respiración, Quemadura e Impresión del clasificador son consideradas significativas por los dos métodos.

V. DISCUSIÓN

El *triage* en los servicios de urgencias es un procedimiento destinado a la clasificación de pacientes, según su situación clínica, para establecer el nivel de prioridad y el tiempo permitido de demora hasta recibir la asistencia médica completa. Las categorías utilizadas habitualmente para clasificar las urgencias, con pequeñas variaciones en la nomenclatura y en los tiempos de actuación para cada categoría entre distintas clasificaciones, son ^{13, 47, 54, 57}: 1. Prioritaria, precisa asistencia rápida (incluye las categorías: Emergencia o resucitación inmediata, cuando precisa asistencia inmediata; Muy urgente, precisa asistencia en 10 minutos; Urgente, precisa asistencia en 30 a 60 minutos) y 2. No prioritaria, estándar o rutina, precisa asistencia en 60 a 120 minutos.

En los niños, por sus especiales características, la posibilidad de error es un motivo de preocupación, sobre todo en los más pequeños, por lo que se tiende a clasificarles en un nivel superior ⁵⁹. Por ello, se han creado escalas especialmente destinadas a ser aplicadas en los servicios de urgencias de pediatría, y se ha demostrado que mejoran la fiabilidad del *triage* ⁶⁰.

Las escalas pediátricas que utilizan criterios de atención preferente para realizar el *triage* ^{49, 69} están basadas en los motivos por los que se solicita la asistencia urgente, sin realizar ninguna valoración clínica, por lo que son incompletas y pueden no ser adecuadas para asegurar que un determinado paciente no presenta ningún riesgo de que su estado clínico se deteriore en un breve espacio de tiempo.

Las escalas clínicas, además de utilizar criterios basados en la anamnesis, realizan una valoración clínica del paciente, con lo cual son las escalas más completas. Tienen la ventaja de que el paciente es evaluado durante este

triage, aunque la asistencia completa se realice más adelante. Otra ventaja es que pueden iniciarse actuaciones según las pautas que establezca cada servicio en función de los resultados, por ejemplo administración de antitérmicos, iniciar hidratación oral, etc.

En la literatura revisada únicamente hemos encontrado dos escalas clínicas para el *triage* pediátrico en servicios de urgencias: la Escala Pediátrica de *Triage* para Valoración y Tratamiento de Emergencia (ETAT) de la O.M.S.⁵⁴, y la Escala de *Triage* y Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia⁶⁰.

La ETAT⁵⁴ fue creada para su utilización en los servicios de urgencias de pediatría de países en vías de desarrollo, por lo cual está adaptada a las características, medios disponibles y enfermedades prevalentes de estos servicios, lo cual difiere en muchos aspectos de las circunstancias de nuestros servicios. Clasifica a los pacientes en tres niveles: Emergencia, Prioridad y No urgente. Tiene el inconveniente de que gran parte de los criterios que utiliza son subjetivos, y no establece los límites de normalidad de parámetros fisiológicos como las frecuencias respiratoria y cardiaca (p.e. considera patológicos la "dificultad respiratoria" y el "pulso rápido y débil").

La Herramienta de Observación de *Triage* fue creada para ser utilizada en conjunto con la Escala de *Triage* de Australasia⁶⁰. Utiliza una serie de parámetros que son clasificados como Sí o NO. Cuando algún criterio de riesgo está presente el paciente es clasificado como *Preferente*, siendo clasificado *No preferente* cuando no está presente ningún criterio. En los pacientes *Preferentes*, el nivel de urgencia (nivel ATS del 1 al 4) se establece según las pautas de la Escala de *Triage*. Presenta los inconvenientes de que no establece los rangos de normalidad de las variables cuantitativas, considerando por ejemplo patológica la "bradipnea o taquipnea", o la "taquicardia o bradicardia",

incluye el parámetro SaO_2 , cuya medición precisa medios técnicos y un tiempo de valoración en ocasiones prolongado, sobre todo en niños pequeños con llanto, considerando que es patológico cuando "es distinta de la esperada por el grado de esfuerzo respiratorio", sin establecer claramente sus límites de normalidad, y además no incluye la ingestión de tóxicos o cáusticos como indicación de prioridad.

Consideramos que establecer claramente los límites de normalidad de las variables cuantitativas e incluirlos en la escala es fundamental por varias razones: 1. Los límites de normalidad de la población sana pueden ser inadecuados para discriminar a los pacientes que pueden presentar un riesgo a corto plazo, y pueden aumentar el número de falsos positivos; 2. Si no están estandarizados, los límites de normalidad utilizados por distintos servicios pueden diferir, y por tanto diferir también la aplicación de la escala en distintas poblaciones y dificultar la comparación de los resultados; 3. Al incluirlos en la escala, tras realizar estudios amplios pueden modificarse para disminuir los falsos positivos, siempre que se compruebe que esto no aumenta los falsos negativos.

El propósito de este estudio ha sido la elaboración de una escala de clasificación de pacientes para asistencia al *triage* en los servicios de urgencias de pediatría, adaptada a las características de los servicios de nuestro medio y que incluya los rangos de normalidad de las variables cuantitativas.

La escala clasifica a los pacientes como *Preferentes* o *No preferentes*. La clasificación de los pacientes *Preferentes* en los distintos niveles de urgencia requiere realizar el proceso completo de *triage*.

Características de los pacientes seleccionados para el estudio

La recogida de la muestra para este estudio se realizó en invierno, en el Servicio de Urgencias del Hospital Infanta Elena de Huelva, hospital comarcal del Servicio Andaluz de Salud. Se encuentra localizado en una capital de provincia, siendo centro de referencia para los pacientes procedentes de los pueblos cercanos (Huelva-costa). En la ciudad de Huelva se dispone de otro hospital, de segundo nivel, el Hospital Juan Ramón Jiménez, que es centro de referencia para los enfermos de la ciudad. Estos hechos condicionan el tipo de pacientes y las patologías observadas.

La asistencia médica y de enfermería la efectuó el personal del Servicio de Urgencias, con distintos niveles de formación y experiencia (M.I.R. y personal facultativo y de enfermería del Servicio). A pesar de que se realizó una enseñanza y entrenamiento previos al inicio del trabajo, ello puede implicar una falta de homogeneidad en la recogida de datos. Sin embargo, tiene la ventaja de que supone una mayor aproximación a las condiciones reales de los servicios de urgencias de nuestro medio.

El 57,8% de los pacientes fue de sexo masculino, y de sexo femenino el 42,2% (tabla 33). Predominaron los niños de menor edad, siendo el 46,8% menores de tres años y el 21% menores de un año (tabla 34), lo cual concuerda con lo publicado en otras series ¹⁰⁰. Los pesos, de acuerdo con la edad de los niños, se encontraron con mayor frecuencia en el rango entre 5 kg y 20 kg (tabla 35).

Motivos de consulta

Los motivos de consulta más frecuentes (tabla 51) fueron la fiebre en el 25% de los casos, tos en el 13,8%, traumatismos en el 22% (traumatismo craneal en el 3% de los niños), vómitos o diarrea en el 8,4%, dificultad respiratoria en el 6,6%. En el 10% de los pacientes el motivo de consulta fue dolor, de diversas localizaciones y etiologías, siendo el dolor abdominal el más frecuente (6,2% del total de los pacientes).

Al elaborar una escala de *triage* para urgencias, el motivo principal por el que los pacientes solicitan la asistencia es muy importante, porque deberá utilizarse como "síntoma guía" para detectar los signos que sugieran la necesidad de una asistencia preferente, independientemente de que se evalúen otros signos concurrentes o dependientes de los antecedentes de los pacientes.

Estos motivos de consulta observados se correlacionan con los referidos en otras series^{97, 99, 159}, en las cuales destaca, como en la nuestra, que la fiebre es siempre la causa más frecuente, o una de las más frecuentes, por la que los padres solicitan asistencia urgente para sus hijos. Por ello, una escala de *triage* en urgencias debe tener como objetivo fundamental clasificar correctamente al niño a partir del "síntoma guía" fiebre, por la posibilidad de que estos pacientes puedan presentar una patología grave que precise instaurar tratamiento urgente, debiendo detectar todos los casos con signos compatibles con sepsis, fundamentalmente cuando está iniciándose y los signos son más sutiles. Esto ha sido una de las prioridades en el desarrollo de este estudio, evaluando para ello la frecuencia cardíaca, perfusión periférica, respiración, estado de conciencia y la edad inferior a tres meses, y estableciendo unos puntos de corte de las variables cuantitativas acordes con los límites establecidos en otros estudios para diagnosticar la sepsis¹¹⁰, aunque disminuyendo el número de

grupos según las edades para facilitar su aplicación en el contexto de la urgencia y tendiendo a utilizar los límites superiores para minimizar los falsos positivos.

En nuestra serie, ocho pacientes con fiebre como motivo de consulta fueron considerados *Preferentes* (el 5,7% de todos los *Preferentes*) en la evaluación realizada tras finalizar su asistencia. Cuatro de estos niños fueron menores de un año. Cuatro pacientes fueron diagnosticados de neumonía, y presentaban además alguno de los siguientes signos patológicos: dificultad respiratoria, descenso de la SaO₂TC, Glasgow descendido. Dos fueron lactantes con bronquitis o bronquiolitis y aumento del esfuerzo respiratorio, uno fue un lactante de tres meses con gastroenteritis aguda, SaO₂TC 94%, taquipnea y tiraje, relleno capilar retrasado, Glasgow 13 y signos de deshidratación leve, y otro un lactante de tres meses remitido por síndrome febril con petequias en el cual no se observaron otros signos de riesgo e ingresó para estudio

La tos fue el motivo de consulta más frecuente tras la fiebre. Sin embargo, salvo que se asocie a otros signos, fundamentalmente la dificultad respiratoria, que cuando están presentes generalmente pasan a ser el motivo principal de la consulta, la tos *per se* raramente puede ser manifestación de una patología grave a corto plazo. En nuestra serie, cuatro pacientes con tos como motivo principal de consulta fueron considerados *Preferentes*: un lactante con bronquiolitis, clasificado *Preferente* por aumento del esfuerzo respiratorio con SaO₂TC 96%, frecuencia respiratoria normal y ausencia de otros signos patológicos; otro lactante afecto de laringitis con esfuerzo respiratorio aumentado como único signo patológico y SaO₂TC 99%, otro lactante con bronquiolitis, aumento del esfuerzo respiratorio, SaO₂TC 94% y frecuencia respiratoria normal, considerado además de riesgo por ser menor de tres meses y presentar fiebre y otro lactante con laringitis y aumento del esfuerzo

respiratorio, SaO₂TC 97%, sin ningún otro criterio de riesgo. Resulta significativo que todos estos pacientes fueran menores de un año de edad, cuando entre los 69 que acudieron por tos únicamente 33 (47,8%) fueron menores de un año, es decir, que ningún paciente mayor de un año, entre los que acudieron refiriendo como motivo de la urgencia la tos, fue considerado *Preferente* en la evaluación final. Por ello, ante un lactante que acude a urgencias por tos, el objetivo deberá ser descartar otros signos respiratorios de riesgo que los padres no hayan detectado. Estos datos sugieren que para los padres puede ser difícil detectar signos de riesgo en niños de este grupo de edad con patología respiratoria, y por ello son niños en los que la evaluación por personal con experiencia es importante cuando presentan tos u otro signo respiratorio, aunque no establecemos conclusiones en este sentido porque la muestra no es suficiente ni el estudio se ha diseñado con este objetivo.

La dificultad respiratoria no fue muy frecuente como motivo principal de consulta (33 pacientes, 6,6% del total), teniendo en cuenta la época del año en que se recogió la muestra. Sin embargo 18 de ellos (54,5%) fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final (9 bronquiolitis, 2 bronquitis, 2 asma, 1 laringitis, 1 neumonía y 1 cardiopatía descompensada), correspondiendo al 25% del total de los *Preferentes*. La evaluación clínica de la frecuencia y el esfuerzo respiratorio detecta con facilidad a los pacientes con dificultad respiratoria leve, moderada o severa. Puede ser conveniente en todo paciente con dificultad respiratoria evaluar también la SaO₂TC como parámetro adicional.

Once pacientes presentaron una SaO₂TC \leq 95% (oscilando entre 92% y 95%) con frecuencia y esfuerzo respiratorio normales. En siete el motivo principal por el que acudieron fue fiebre, en cuatro casos debida a neumonía, en dos por bronquitis y en uno por sinusitis. De estos siete con fiebre y SaO₂TC

descendida ninguno fue considerado *Preferente* en la evaluación final y únicamente uno ingresó en el hospital. En otro paciente el motivo de la urgencia fueron vómitos y presentó una neumonía, no fue considerado *Preferente* e ingresó en planta. Otro paciente presentaba una cardiopatía congénita, motivo de la desaturación; otro paciente con bronquitis acudió por dificultad respiratoria sin objetivar en el servicio de urgencias aumento del esfuerzo ni de la frecuencia respiratoria, la saturación era del 93% y fue considerado *No preferente* y remitido a su domicilio tras administración de fármacos nebulizados y antitérmicos; y por último un niño sí fue considerado *Preferente* por un cuadro de intoxicación con Glasgow 13 y taquicardia. Esto indica que en pacientes, fundamentalmente con fiebre y neumonía, puede estar discretamente descendida la SaO₂TC aunque no presenten otros signos respiratorios, pero en nuestra serie esta discordancia no tuvo ninguna repercusión en la necesidad de instaurar un tratamiento urgente, salvo cuando la patología inicial que llevó a la desaturación fue de causa no respiratoria o estuvieron presentes además otros criterios de riesgo.

En nuestra muestra son frecuentes los traumatismos. Esto difiere de otras series debido a las características de cada servicio, según incluyan los traumatismos en la urgencia pediátrica o los diferencien como urgencias traumatológicas^{99, 159}. El dolor o la sospecha de fractura ósea son los motivos más frecuentes por los que niños con traumatismos fueron considerados *Preferentes*. Una consideración especial merecen los traumatismos craneales por su frecuencia en todas las series pediátricas (15 niños, es decir el 3%, en la nuestra). Este tipo de traumatismos genera una preocupación importante en los padres, por lo que habitualmente solicitan asistencia ante cuadros muy leves, pero es preciso detectar todos aquellos con riesgo de presentar un deterioro neurológico en breve tiempo. Únicamente uno de nuestros pacientes, de ocho años de edad, con traumatismo craneal fue considerado *Preferente* por

presentar un Glasgow de 13, siendo la TAC normal y remitiéndose a su domicilio tras un periodo de observación. Entre los 14 *No preferentes*, 11 fueron remitidos a su domicilio y tres ingresaron en planta para continuar observación a pesar de no observarse patología, realizándose TAC en dos de ellos con resultado normal.

Acudieron por vómitos o diarrea 42 pacientes (8,4%), siendo únicamente cuatro clasificados *Preferentes* tras la evaluación final, en tres casos por presentar signos de deshidratación, precisando ingreso en planta dos de ellos, y en otro por hematemesis. En los cuatro se instauró sueroterapia intravenosa pero en ninguno fue el cuadro lo suficientemente importante como para alterar otros parámetros fisiológicos. La gravedad de los cuadros de vómitos o diarrea que se atienden en urgencias es muy superior en los países en vías de desarrollo, en los que constituye una de las enfermedades prevalentes que con frecuencia supone un riesgo vital^{54, 55}, sin embargo en nuestro entorno son frecuentes los cuadros leves, que generalmente precisan tratarse únicamente por vía oral. Por ello, en nuestro medio, la presencia de signos clínicos que sugieran deshidratación leve puede bastar para que el niño deba clasificarse como *Preferente*, con objeto de iniciar el tratamiento con prontitud.

Por dolor abdominal acudieron 31 niños (6,2%), de los cuales en la clasificación final fueron considerados *Preferentes* tres, una invaginación en un lactante de seis meses, una peritonitis en una niña de seis años que precisó cirugía urgente, sin alteración de otros parámetros salvo la presencia del dolor, y un niño de nueve años que también se consideró *Preferente* únicamente por el dolor, y tras la realización de exámenes complementarios fue remitido a su domicilio sin precisar tratamiento. El dolor abdominal en los demás casos fue leve, por lo que los pacientes fueron considerados *No preferentes*.

Entre los pacientes que acudieron por dolor de otras localizaciones (19 en total), cinco fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final. Dos correspondieron a dolores en extremidades por pronación dolorosa y tres a dolores testiculares, en dos de los cuales se evidenció torsión testicular interviniéndose quirúrgicamente, y en otro sin dolor evidente en el momento de la exploración, que se consideró *Preferente* por la patología que refería, se descartó la torsión y no precisó tratamiento. Es frecuente en los pacientes que acuden por dolor, que éste sea leve durante su evaluación en urgencias, aunque el dolor haya sido el motivo principal de la consulta, pero es importante realizar una asistencia rápida siempre que el cuadro doloroso sea significativo, tanto para descartar una patología que requiera tratamiento urgente como para aliviar el síntoma.

Diagnósticos

Los diagnósticos más frecuentes fueron: patología respiratoria 32,6% (bronquitis 12%, bronquiolitis 5,4%, neumonía 5,2%, infección aguda vías respiratorias superiores 7,2%, laringitis 2% y asma/sibilancias/broncoespasmo 0,8%), traumatismos 19,8% (sin fractura ósea 17,4% y con fractura 2,4%), gastroenteritis aguda 6%, síndrome febril 5,6% y faringoamigdalitis aguda 4,8% (tabla 53).

Estos diagnósticos concuerdan con los referidos como más frecuentes por otros servicios de urgencias españoles ^{97, 159}.

Procedencia de los pacientes

La mayoría de los pacientes (68,6%) fueron remitidos desde los servicios de urgencias de atención primaria o por su pediatra de cabecera, y únicamente el 31,2% acudió por iniciativa propia (tabla 52).

Estos hechos difieren de los publicados en otros servicios de urgencias, en los que llega a observarse que hasta el 91% de los pacientes acuden por iniciativa propia ⁹⁷. Estas diferencias dependen fundamentalmente de la localización y características del hospital, que induzcan a los pacientes a acudir antes a las urgencias de atención primaria o a las del hospital. Puede ser importante, para planificar la asistencia y el *triage* en un servicio de urgencias, tener en cuenta cual es la procedencia de los pacientes, pues puede condicionar diferencias importantes. Los servicios cuyos pacientes proceden preferentemente de los centros de atención primaria pueden tener mayor carga asistencial por ser enfermos que precisan más exámenes complementarios, procedimientos a realizar en urgencias, observación, ingresos..., y también pueden tener una mayor incidencia de pacientes con patologías graves que precisen asistencia urgente. Por otra parte, en este tipo de servicios una proporción elevada de pacientes ha sido ya evaluada médicamente en atención primaria, y en muchas ocasiones se ha instaurado ya un tratamiento, lo que puede facilitar la orientación diagnóstica inicial y la asistencia.

Destino de los pacientes

El 87,8% de los pacientes fue remitido a su domicilio, en el 5,2% tras permanecer en observación. Ingresaron el 12% de los niños, precisando cirugía seis niños y traslado a otro hospital tres (tabla 54), cifras algo más elevadas

que las comunicadas por otras series, como por ejemplo en el Hospital Virgen de la Vega de Salamanca, donde ingresaron el 5,3% de los pacientes ⁹⁸. Estas diferencias de destinos pueden estar relacionadas con el tipo de pacientes atendidos, características del hospital, posibilidad de observación prolongada en urgencias, seguimiento posterior de los pacientes y diferencias en los criterios utilizados por los facultativos para indicar el ingreso.

Nivel de urgencia de los pacientes

El 87,6% de los niños de nuestro estudio presentó una patología no urgente, siendo urgente en el 10,2% y muy urgente en el 2,2% (11 casos muy urgentes: 1 traumatismo en extremidad inferior que precisó cirugía urgente, 1 trauma craneal, 2 intoxicaciones, 1 peritonitis, 2 bronquiolitis, 1 obstrucción intestinal, 2 torsiones testiculares y 1 cardiopatía congénita descompensada por un síndrome febril). Ningún caso fue una emergencia que precisara reanimación (tabla 55).

La frecuencia de pacientes según los niveles de urgencias varía entre los distintos estudios, tanto por diferencias en la población atendida como por diferencias en los criterios utilizados para definir la urgencia. Así, Young *et al.* ⁸⁶, consideran no urgentes a los pacientes cuyo tratamiento puede demorarse hasta el día siguiente, los cuales fueron el 37% de los atendidos durante su periodo de estudio. Hurtado Sendín *et al.* ⁹⁷ observaron que el 85% de los pacientes por ellos atendidos no precisó ninguna prueba complementaria, y podría haber recibido una primera asistencia o valoración clínica perfecta en centros de atención primaria. Estas diferencias de clasificación de las urgencias dificultan la comparación entre distintas series. De todas formas, observamos

en nuestros pacientes que en una gran mayoría no se precisó instaurar un tratamiento médico con rapidez.

Clasificación de los pacientes según la necesidad de asistencia médica

Tras la evaluación completa y tratamiento de los pacientes, se consideró que el 86,6% no habían precisado asistencia médica preferente, pues su patología no se hubiera agravado aunque hubiera sido preciso demorar esta asistencia por necesidades del Servicio. En 72 pacientes (14,4%), se consideró que, por el tipo de patología que presentaban o por la posibilidad de agravarse si la atención médica se demoraba, debían ser considerados *Preferentes* (tabla 56).

Aplicando escalas de *triage* según criterios de atención preferente, en el Servicio de Urgencias Pediátricas de la Unidad Integrada Hospital Sant Joan de Déu-Hospital Clinic de Barcelona, encontraron que el 11% de los pacientes precisaron asistencia preferente ⁴⁹, y en el Servicio de Urgencias Pediátricas del Hospital de Cruces ⁶⁹ consideraron que la precisaban el 18% de sus pacientes.

Por tanto, el porcentaje de pacientes *Preferentes* encontrados en nuestro estudio se corresponde con los referidos en otros servicios de urgencias españoles.

En el momento de instaurar un sistema de *triage*, es importante conocer estos datos referidos al servicio propio para saber si, según su capacidad asistencial, todos los pacientes *Preferentes* podrán recibir asistencia médica inmediata o será preciso establecer también categorías entre ellos y tiempos de demora para cada categoría.

Exámenes complementarios, procedimientos terapéuticos y medicación administrada en urgencias

Fue muy frecuente la realización de analíticas (34,4% de los pacientes) y radiografías (67,2% de los pacientes), pero únicamente en el 4,2% se realizó algún otro tipo de estudio complementario (tabla 57).

Los procedimientos terapéuticos y las medicaciones más frecuentes fueron los analgésicos-antitérmicos en el 12% de los pacientes, la nebulización de fármacos en el 11,8%, la aplicación de yesos o vendajes compresivos en el 9,2%, la sueroterapia intravenosa en el 7,2%, y la hidratación oral en el 3,2%. Fue poco frecuente la utilización de otras medidas terapéuticas.

En 59 pacientes (11,8%) no se realizó ningún estudio complementario, ningún procedimiento terapéutico ni se administró ninguna medicación en Urgencias.

Estos resultados difieren de los presentados por el Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Materno-Infantil de Badajoz en el año 2000 ⁹⁷, donde el 85% de los pacientes no precisó ningún estudio complementario. Probablemente esto se debe, en parte, a que el 91% de las consultas de esta serie fueron por iniciativa propia, a diferencia de nuestro estudio en el que el 68,6% llegó remitido desde otro servicio de salud donde consideraron que los pacientes precisaban asistencia en un servicio hospitalario. Así, observamos en nuestros pacientes que en el 21% de los 156 que acudieron por iniciativa propia no se realizaron exámenes complementarios ni medidas terapéuticas, mientras que esto únicamente ocurrió en el 7,9% de los 301 que fueron remitidos desde urgencias de atención primaria y en el 2,3% de los 43 que acudieron enviados por su pediatra de cabecera.

Parámetros recogidos en los pacientes para la elaboración de la escala

En cada paciente se recogió una serie de parámetros con el objetivo de, tras su análisis y la realización de los estudios estadísticos, seleccionar aquellos que debieran formar parte de la escala de clasificación.

A continuación, analizamos los resultados obtenidos para cada uno de estos parámetros.

Temperatura axilar (°C)

El 40,6% de los pacientes presentó una T^a axilar superior o igual a 37°C, siendo en el 15,4% superior o igual a 38°C y en el 4,6% superior o igual a 39°C (tabla 36).

Se consideraron *Preferentes* en la clasificación final 34 (16,8%) de los pacientes con T^a \geq 37°C, 13 (16,9%) de los que tenían T^a \geq 38°C y 2 (8,7%) de los que presentaban T^a \geq 39°C.

Observamos que pocos pacientes con fiebre en el momento de la asistencia en urgencias precisaban atención preferente, y que incluso con temperaturas muy elevadas, la gran mayoría continuaban siendo *No preferentes*. En nuestros pacientes, todos los que presentaron fiebre y fueron finalmente clasificados *Preferentes* presentaron además otro u otros criterios de riesgo que los detectaron. No observamos en nuestra muestra ningún punto de corte que sea indicativo de gravedad a corto plazo. Además, la T^a es un parámetro cuya valoración requiere un tiempo relativamente prolongado, lo que

disminuye su utilidad en el contexto del tipo de escala que pretendemos elaborar, pues es importante que sea de aplicación rápida.

La T^a es un signo que se incluye en los criterios diagnósticos del Síndrome de Respuesta inflamatoria Sistémica, con valores indicativos de riesgo que oscilan según la edad entre 38°C y 39°C¹¹⁰. Por ello, si en estudios amplios se comprobara que la valoración de las frecuencias cardíaca y respiratoria no es suficiente para detectar este síndrome, debería estudiarse incluir la T^a como parámetro de la escala. En nuestro estudio la inclusión de la T^a no hubiera aumentado la sensibilidad en la detección de los pacientes *Preferentes*.

Un caso especial lo constituyen los niños menores de tres meses con fiebre. Por el mayor riesgo que presentan de desarrollar una sepsis, y la escasez y poca especificidad de los signos clínicos en este grupo de edad^{67, 163, 164, 165}, parece prudente considerarlos como *Preferentes* aunque no presenten otros criterios de riesgo.

La hipertermia es un signo que con frecuencia requiere tratamiento sintomático. Por ello, aún en el caso de que su valoración no sea precisa para la aplicación de la escala, sí puede ser conveniente que se mida a los pacientes que acuden por fiebre, para iniciar tratamiento antitérmico, el cual puede ser administrado directamente por el personal que realice el *triage*, antes de la asistencia médica completa, si este proceder se incluye en las pautas de actuación del servicio. Tiene la ventaja además de que cuando el facultativo atiende al paciente podrá evaluar su respuesta al antitérmico. Esta actuación se considera adecuada y conveniente por distintas publicaciones que evalúan la utilidad de los sistemas de *triage*^{47, 54, 66}.

Presión arterial

Un total de 65 pacientes (13% del total) presentó una presión arterial fuera de los límites de normalidad establecidos en nuestro estudio, de los cuales 10 fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final (tablas 37 y 38) .

Los 10 clasificados *Preferentes* tuvieron una presión arterial descendida y fueron menores de cuatro años (3 lactantes, 3 de un año, 3 de dos años y 1 de tres años), correspondiendo los diagnósticos a dos bronquiolitis, dos crisis asmáticas, una bronquitis, una neumonía, una intoxicación, una crisis de sofocación, una cardiopatía congénita descompensada por un síndrome febril y una convulsión febril. Únicamente en un caso, el paciente con cardiopatía congénita descompensada, se consideró que la hipotensión tenía significación clínica, estando asociada a taquicardia, relleno capilar lento y aumento de la frecuencia y esfuerzo respiratorio. Por las características del estudio, los valores de la presión arterial se registraron sin ser clasificados como normales o patológicos por el personal que efectuaba la medición, por lo que no se realizaron mediciones sucesivas para comprobar si los patológicos eran errores de medición.

La medición de la presión arterial en los servicios de urgencias puede presentar muchos errores, fundamentalmente en los niños más pequeños, por lo que su inclusión como parámetro de *triage* aumentaría mucho los falsos positivos. Además, aumentaría considerablemente el tiempo de aplicación de la escala. En nuestro estudio ningún paciente *Preferente* hubiera sido detectado únicamente por este parámetro, por lo cual no aportó información fundamental.

Este parámetro no se incluye en la ETAT de la O.M.S. ⁵⁴, en la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ ni en las escalas basadas en criterios de atención preferente. Sin embargo sí forma parte de la valoración completa del paciente del Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ y de las escalas destinadas al trauma pediátrico.

Por todo ello, no hemos incluido la presión arterial como parámetro de nuestra escala, pero sí es muy importante su valoración en los pacientes que al realizar el *triage* presenten, fundamentalmente, signos que sugieran SRIS, alteraciones circulatorias, neurológicas, hemorragias, traumas, u otros signos que sugieran una situación de gravedad a corto plazo.

Pulsioximetría

La SaO₂ TC fue inferior al 96% en 27 pacientes (5,4%), de los cuales 17 se consideraron *Preferentes* en la clasificación final y 10 *No preferentes* (tabla 39). De los 17 *Preferentes*, en cuatro se consideró que precisaban tratamiento muy urgente (dos lactantes con bronquiolitis y aumento de la frecuencia y del esfuerzo respiratorio, un paciente de dos años con una intoxicación, taquicardia y descenso del nivel de conciencia y un niño de dos años con cardiopatía congénita descompensada por un proceso febril con alteración respiratoria, taquicardia y relleno capilar lento) y en 13 urgente (6 bronquiolitis, 4 neumonías, 2 crisis asmáticas, 1 bronquitis, 1 intoxicación y 1 gastroenteritis aguda). En todos los casos estuvieron presentes otros signos respiratorios, excepto en el paciente intoxicado, que presentaba un Glasgow descendido y taquicardia, y en un paciente de un año con una neumonía con SaO₂ TC 90%, frecuencia y esfuerzo respiratorio normales, y sin otros signos de riesgo excepto

la impresión del clasificador que consideró que el paciente era *Preferente*, probablemente influido por el hallazgo de la disminución de la saturación.

Por tanto, en ningún paciente la pulsioximetría fue el único parámetro alterado que estableciera la necesidad de atención preferente, excepto en el último caso que merece una mención aparte: acudió por fiebre, permaneció en observación con oxigenoterapia y finalmente fue remitido a su domicilio para tratamiento ambulatorio por comprobarse normalización de la SaO₂ TC y considerarse que el cuadro era leve. Es probable que este paciente, a pesar del descenso detectado de la SaO₂ TC, teniendo todos los parámetros clínicos y circulatorios normales, hubiese tenido la misma evolución y ausencia de gravedad a corto plazo aunque no se hubiese instaurado la oxigenoterapia.

Los 10 casos con pulsioximetría patológica que en la clasificación final fueron considerados *No preferentes* correspondieron a pacientes con SaO₂ TC entre el 92% y 95%, sin ningún criterio clínico de riesgo excepto en un niño que presentaba taquicardia leve. Los diagnósticos fueron neumonía en cinco, bronquitis en tres, sinusitis en uno y un paciente de seis meses remitido por su pediatra por detectar un soplo cardiaco en el que inicialmente la SaO₂ TC fue del 92%, comprobándose posteriormente que no presentaba cardiopatía cianósante ni alteraciones en el ECG ni en la radiografía de tórax, ni precisaba medidas terapéuticas urgentes, por lo que quedó ingresado para completar estudio. Ninguno de estos pacientes precisó oxigenoterapia en urgencias, en dos se utilizó medicación broncodilatadora nebulizada, y tres ingresaron para estudio y tratamiento.

La pulsioximetría en *triage* presenta el inconveniente de que su medición precisa medios técnicos y aumenta el tiempo de realización del *triage*, fundamentalmente en niños pequeños con llanto y movimientos, en los que

puede además presentar valores erróneamente descendidos y tardarse un cierto tiempo en comprobar el valor real. El Curso de Emergencias Pediátricas de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ indica que es un parámetro adicional útil si se dispone de él, la ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ no lo incluye, y la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ considera patológica “una SaO₂ distinta de la esperada por el grado de esfuerzo respiratorio”.

En la escala propuesta no hemos incluido el parámetro pulsioximetría, fundamentalmente para disminuir el tiempo de aplicación de la escala y por considerar que sólo en casos muy esporádicos puede aportar datos que indiquen la necesidad de instaurar un tratamiento urgente sin que pueda ser detectado por los antecedentes o signos clínicos, pero consideramos que es conveniente realizarla en los pacientes que acudan por síntomas respiratorios o en los que se detecten signos de riesgo de patología urgente al realizar el *triage*, fundamentalmente respiratorios, circulatorios, neurológicos o antecedentes de cardiopatía.

Respiración: frecuencia respiratoria y esfuerzo respiratorio

Según este parámetro fueron patológicos 29 pacientes (5,8%), siendo en todos patológico el componente esfuerzo respiratorio. Únicamente en nueve fue patológica, además, la frecuencia respiratoria (tablas 40, 41 y 42). Entre estos 29 pacientes, en 14 la SaO₂ TC fue $\leq 95\%$. Entre los nueve con alteración de la frecuencia respiratoria, la SaO₂ TC fue $\leq 95\%$ en siete.

Los diagnósticos de los 29 pacientes con respiración patológica fueron: 12 bronquiolitis, 5 bronquitis, 4 neumonías, 3 asma, 1 crisis de sofocación, 1 cardiopatía congénita y 1 diarrea con deshidratación.

Observamos en estos resultados que el esfuerzo respiratorio fue más sensible que la frecuencia respiratoria para detectar a los pacientes que precisaban asistencia preferente, según los criterios utilizados en nuestro estudio. El esfuerzo respiratorio presenta el inconveniente de que es un parámetro subjetivo, por lo que alteraciones leves pueden no ser detectadas o por el contrario pueden detectarse falsas alteraciones. Sin embargo, consideramos que es importante que todo niño con esfuerzo respiratorio aumentado reciba asistencia rápida, aunque no se hayan modificado la frecuencia ni la SaO₂ TC, por lo que lo incluimos en nuestra escala.

En la muestra analizada no hemos encontrado ningún niño con taquipnea sin alteración del esfuerzo respiratorio. Sin embargo, consideramos que su medición debe ser incluida en la escala por ser un signo que forma parte de los criterios diagnósticos de sepsis y porque, por su importancia en la valoración del niño en urgencias, para afirmar que siempre que la frecuencia respiratoria está alterada están presentes otros signos que detectarían a los pacientes que precisaran asistencia preferente, necesitaríamos una serie mucho más amplia.

Todas las escalas de *triage* destinadas a urgencias de pediatría, tanto clínicas como basadas en criterios de atención preferente, incluyen como parámetro la respiración, evaluando únicamente la "dificultad" o esfuerzo respiratorio, o también la frecuencia ^{47, 49, 54, 60, 69}.

Circulación: frecuencia cardiaca, perfusión periférica, hemorragia evidente

Para constatar la normalidad o patología del parámetro Circulación, y con objeto de simplificar la escala, hemos englobado varias variables: frecuencia cardiaca, perfusión periférica (que incluye la valoración del relleno capilar, y de la palidez o cianosis de la piel), y hemorragia evidente.

Hemos observado una patología en este parámetro únicamente en ocho pacientes (1,6% de la muestra) (tablas 43, 44 y 45).

La frecuencia cardiaca fue patológica en cinco (1%). De ellos, dos fueron considerados muy urgentes (una cardiopatía congénita descompensada por fiebre con alteración respiratoria, descenso de SaO₂ TC y relleno capilar retrasado y una intoxicación con descenso de la SaO₂ TC y de la escala de Glasgow), un paciente con bronquitis, aumento del esfuerzo respiratorio y descenso de la SaO₂ TC fue clasificado urgente y otros dos fueron clasificados no urgentes (una bronquitis con descenso de la SaO₂ TC como único parámetro alterado además de la taquicardia, que tras tratamiento con nebulizadores fue enviado a su domicilio y un niño de cuatro años con traumatismo craneoencefálico sin ningún otro parámetro de riesgo alterado y con TAC normal).

La frecuencia cardiaca puede estar alterada por motivos fisiológicos, como la fiebre, ansiedad, dolor y llanto¹¹¹. Nos llama la atención el escaso número de nuestros pacientes que han podido ser falsos positivos con respecto a este parámetro, puesto que se ha contabilizado la frecuencia cardiaca en el momento de su valoración inicial, sin repetirla tras administrar antitérmicos o realizar otra actuación. El personal de enfermería que evaluó este parámetro no

conocía los límites de normalidad que se establecerían, por lo que esto no pudo ser motivo de sesgo, y únicamente se les indicó que se midiera con el niño tranquilo.

La frecuencia cardiaca es un parámetro fundamental que se incluye en los sistemas de *triage* de urgencias pediátricas que utilizan criterios clínicos^{47, 54, 60}, por lo cual lo incluimos en nuestra escala. Consideramos que puede ser motivo de falsos positivos con cierta frecuencia, por lo que el personal que realiza el *triage*, ante la ausencia de otros signos de riesgo, deberá considerar si la taquicardia es de causa fisiológica, y comprobar su normalización al ceder la fiebre, irritabilidad, llanto..., considerándola patológica si no se normaliza.

En dos pacientes se detectó alteración de la perfusión periférica, con relleno capilar lento. Un caso, previamente descrito, correspondió a una cardiopatía congénita, y otro a un lactante con fiebre, gastroenteritis, deshidratación y alteración de la respiración y SaO₂ TC. Los dos fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final.

En nuestro estudio hemos considerado patológico un tiempo de relleno superior a tres segundos, realizando la medición en el miembro inferior. La sensibilidad de este parámetro puede aumentar estableciendo el límite en dos segundos, pero sería a costa de un aumento importante en el número de falsos positivos, pues con este criterio hubieran sido patológicos en nuestra serie 47 pacientes, de los cuales 26 (5,2 % del total) fueron considerados *No preferentes* en la clasificación final. Este parámetro tiene el inconveniente de ser subjetivo, con lo cual puede haber diferencias en su valoración entre distintos observadores.

A pesar de estos inconvenientes, hemos incluido en nuestra escala la evaluación de la perfusión periférica, porque consideramos que es un parámetro importante, la valoración del relleno capilar y la palidez o cianosis de la piel es rápida, no aumenta mucho los falsos positivos con los criterios que hemos establecido, y los sistemas de *triage* clínico en urgencias pediátricas la incluyen ^{47, 59, 60}.

En escalas clínicas de *triage* en urgencias de pediatría se incluye también la valoración del pulso, considerando patológico la "alteración del pulso periférico o central" ⁶⁰, o el "pulso rápido o débil" ⁵⁴. En nuestra escala no se ha incluido, por ser un parámetro subjetivo y aumentar el tiempo de aplicación de la escala, fundamentalmente en los niños pequeños en los que evaluarlo adecuadamente puede requerir un tiempo relativamente prolongado, además de considerar que una patología que llegara a alterar los pulsos se detectaría por los demás parámetros circulatorios que utilizamos. Además, en las escalas para *triage* en trauma que han sido validadas en niños no se evalúan los pulsos, pero sí la presión arterial. Probablemente la actuación más correcta en urgencias generales de pediatría sería medir la presión arterial en todos los pacientes con alteración de algún parámetro circulatorio y en los que hayan sufrido traumatismos de cierta importancia. Estos aspectos deberán evaluarse en estudios posteriores. Si se comprobara que con los parámetros de nuestra escala no se alcanza una sensibilidad cercana al 100%, pero que aumentaría si se incluyera la valoración del pulso, debería estudiarse su inclusión.

Dos pacientes presentaron hemorragia evidente, correspondiendo en los dos a una hematemesis sin alteración de ningún otro parámetro, siendo ambos ingresados en planta tras colocar sonda gástrica, vía venosa y realizar analítica. Este parámetro también lo incluimos en nuestra escala, dentro de la valoración circulatoria, por considerar que todo paciente con una hemorragia evidente

debería ser atendido lo antes posible, aunque no sea lo suficientemente importante como para llegar a alterar otros parámetros. Este parámetro se incluye en el Curso de Emergencias Pediátricas de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ y en la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰, pero no en la ETAT de la O.M.S. ⁵⁴.

Neurológico: escala de Glasgow y otros signos neurológicos

En el parámetro Neurológico hemos agrupado la escala de Glasgow y otros signos neurológicos (convulsión, pérdida de conciencia y amnesia). Han presentado patología en este parámetro once pacientes (tablas 46 y 47).

Hemos considerado patológica una puntuación de la escala de Glasgow ≤ 13 , con el objetivo de detectar alteraciones leves sin aumentar significativamente los falsos positivos, sobre todo en los niños pequeños, en los que el llanto e irritabilidad pueden llevar a descender en un punto el resultado.

En nuestra serie nueve pacientes presentaron una puntuación de Glasgow ≤ 13 . Los diagnósticos fueron intoxicación en dos, una neumonía, dos lactantes con obstrucción intestinal (una invaginación y otro que se trasladó a cirugía pediátrica), un lactante deshidratado por gastroenteritis, una convulsión febril, y un paciente de ocho años que acudió por descenso del nivel de conciencia sin otros signos patológicos, en el que tras una sospecha inicial de intoxicación se realizó una TAC, detectándose una masa intracraneal y trasladándose a UCI. Todos los pacientes con Glasgow patológico se consideraron *Preferentes* en la clasificación final, clasificando como urgentes a cinco y como muy urgentes a cuatro.

Opinamos que la escala de Glasgow es un parámetro importante, su evaluación en la mayoría de los pacientes, con un estado de conciencia normal, es muy rápida, realiza una valoración estandarizada de la conciencia en niños mayores y pequeños, y es más adecuada que la clasificación del estado de conciencia alterado cuando se observa "letargo", "irritabilidad", "irritabilidad continua", "llanto agudo", "respuesta únicamente al dolor" o "coma", como se realiza en la ETAT de la O.M.S.⁵⁴ y en la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia⁶⁰.

Presentaron otros signos neurológicos tres pacientes que fueron remitidos desde atención primaria con el antecedente de convulsión, resuelta antes de llegar a Urgencias, siendo diagnosticados de convulsión febril. Dos de estos pacientes fueron clasificados como *Preferentes* y urgentes, por presentar un estado post-crítico. Otro paciente fue clasificado como *No preferente* por no presentar ningún signo neurológico ni otro criterio de riesgo. Finalmente, en otro niño que acudió por un cuadro convulsivo no febril se consideró que no presentaba ningún criterio de riesgo neurológico por haber recibido atención médica previa y no presentar ningún signo de riesgo, habiendo sido remitido desde atención primaria al hospital para completar el estudio.

El objetivo principal de incluir como criterio de atención preferente la presencia o antecedente de convulsión o estado post-crítico, pérdida de conciencia o amnesia, es descartar la posibilidad de evolución a un estado de mal convulsivo y evaluar lo antes posible a todo traumatismo craneoencefálico de gravedad moderada o severa aunque en el momento de su llegada al Servicio de Urgencias no presente otros signos neurológicos.

Deshidratación

Cuatro pacientes (0,8%) presentaron signos de deshidratación, tres por un cuadro de vómitos y un lactante por gastroenteritis aguda (tabla 48). Únicamente el lactante presentó otros parámetros patológicos (descenso de la SaO₂ TC, alteración respiratoria, relleno capilar retrasado, Glasgow descendido). Todos fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final y todos excepto uno precisaron ingreso.

En la ETAT de la O.M.S.⁵⁴ se considera una emergencia la presencia de signos de deshidratación grave, y en la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia⁶⁰ también se establece la necesidad de asistencia preferente en presencia de deshidratación. En la escala propuesta en este estudio hemos considerado indicación de atención preferente la presencia de mucosas secas, pliegue cutáneo positivo u ojos hundidos, como signos de deshidratación, aún en ausencia de otros criterios de atención preferente, con el objetivo de iniciar lo antes posible la rehidratación.

Exantema

Tres pacientes presentaron un exantema purpúrico, correspondiendo en dos casos a una púrpura trombopénica idiopática y siendo el tercero un lactante con un síndrome febril de probable etiología vírica y petequias (tabla 48). Ninguno de estos niños presentó otro criterio de riesgo, y en la clasificación final todos fueron considerados no urgentes, puesto que no precisaron instaurar ninguna medida terapéutica en el Servicio de Urgencias, pero se clasificaron como *Preferentes* por considerar que ante la presencia de petequias debía realizarse una valoración médica completa lo antes posible.

La presencia de una púrpura se considera indicación de atención preferente en el Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ y en la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰, pero no en la ETAT de la O.M.S. ⁵⁴. En nuestra escala se ha incluido como signo indicativo de prioridad, aunque en muchas ocasiones será motivo de falsos positivos. Consideramos que para no incluirlo se precisaría comprobar en un estudio muy amplio que todos los pacientes con un exantema purpúrico que realmente precisen asistencia *Preferente* son detectados por otros signos, y que mientras esto no se compruebe es preferible aumentar el número de falsos positivos que arriesgarse a considerar *No preferente* a un paciente que esté desarrollando una sepsis u otra patología grave a corto plazo.

En la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ se incluye como criterio de atención preferente la presencia de un exantema compatible con sarampión o varicela. En nuestra escala no la hemos incluido, aunque opinamos que el personal que realiza el *triage* debe separar a todos los niños que presenten algún proceso que suponga un riesgo de contagio para los demás que se encuentren en el área de espera.

Herida penetrante

Se sospechó la posibilidad de presentar una herida penetrante en dos pacientes (tabla 48), uno con un traumatismo en miembro inferior que precisó cirugía urgente y otro que acudió por una mordedura de perro. Ambos casos se consideraron también *Preferentes* por la presencia de dolor.

La posibilidad de una herida penetrante, traumatismo o proceso que requiera valoración quirúrgica se considera criterio de atención preferente en el

Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ y en la ETAT de la O.M.S. ⁵⁴, y también lo incluimos en nuestra escala. Sin embargo la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no contempla este parámetro. Generalmente, sino en todos los casos, los pacientes con una herida penetrante presentarán al mismo tiempo una hemorragia o dolor evidente, independientemente de otros parámetros que puedan ser patológicos.

Sospecha de fractura ósea

Se sospechó en ocho pacientes la posibilidad de una fractura ósea en huesos largos, cráneo, cuello, tronco o pelvis (tabla 48). Todos estos pacientes, excepto uno, presentaban también dolor evidente, y excepto el que no presentaba dolor todos fueron considerados *Preferentes* según la impresión del clasificador y en la clasificación final. Se confirmó la fractura en todos menos en el que no presentaba dolor y en un traumatismo de miembro inferior con una lesión importante de tejidos blandos que precisó cirugía urgente. Dos pacientes presentaron fractura de húmero, tres de cúbito/radio y uno de tibia.

Los criterios fractura y dolor estuvieron asociados en todos los pacientes que fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final.

Sin embargo, en siete pacientes con fractura de cúbito/radio y en uno con fractura de clavícula, que acudieron por traumatismo, no se sospechó inicialmente la presencia de fractura, sin considerarse en ninguno que presentara dolor evidente ni ningún otro criterio de riesgo. Ninguno de estos pacientes fue considerado *Preferente* en la clasificación final.

La presencia de una fractura simple es considerada una indicación de asistencia urgente (Nivel II) en el Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷. La ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ considera que la presencia de un traumatismo indica prioridad. La Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no incluye como criterio de atención preferente los traumatismos ni fracturas, pero sí la presencia de dolor o de hemorragia evidente.

En la escala objeto de este estudio hemos incluido el parámetro sospecha de fractura ósea como criterio indicativo de asistencia preferente, porque no aumenta prácticamente el tiempo de aplicación de la escala, aunque opinamos, basándonos en el análisis de los resultados expuestos, que probablemente toda fractura, traumatismo o lesión de cierta importancia que precise realmente asistencia urgente, presentará además dolor, hemorragia u otros criterios de riesgo. Se precisarían estudios amplios en pacientes con traumatismos para comprobar que el parámetro sospecha de fractura ósea puede ser excluido de la escala.

Quemadura

Tres pacientes presentaron quemaduras que se consideraron criterio de atención preferente (tabla 48), en dos casos por ser eléctricas, aunque no tenían dolor ni ningún otro criterio de riesgo asociado, y en el tercero porque además de ser eléctrica presentaba dolor. Estos tres pacientes fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final pero no urgentes según la necesidad de tratamiento.

El Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ establece la necesidad de asistencia urgente en las quemaduras leves. La ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ considera que la presencia de una quemadura mayor es un signo indicativo de prioridad. En la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no se incluye la quemadura como parámetro de riesgo. En la escala diseñada en este estudio hemos incluido la presencia de quemadura grave (considerando éstas las que son superiores al 15% de la superficie corporal, o las que son de 2ª grado profundo, 3er grado, eléctricas o químicas) como criterio de atención preferente. Las quemaduras graves se asocian a dolor evidente, pero como observamos en nuestra muestra, los pacientes con quemaduras eléctricas leves pueden llegar al servicio de urgencias sin dolor evidente, y en este tipo de lesiones se recomienda evaluar al paciente sin demora ^{197, 198}.

Tóxicos

En siete pacientes se sospechó inicialmente una ingestión de tóxicos (tabla 48), presentando otros signos patológicos únicamente dos pacientes, un niño de ocho años con Glasgow descendido en quien se descartó la intoxicación y se comprobó una masa intracraneal, y un niño de dos años con taquicardia y descenso de la SaO₂ TC y del Glasgow. Todos los pacientes fueron considerados *Preferentes* en la clasificación final, y según la necesidad de tratamiento dos fueron muy urgentes, cuatro urgentes, y uno no urgente porque no precisó evacuación del tóxico ni ninguna otra medida terapéutica.

El Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ considera que es una emergencia (Nivel I) el paciente con antecedente de ingestión de tóxico. La ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ y la Herramienta

de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no incluyen este parámetro en sus escalas.

En la escala propuesta hemos incluido la sospecha de ingestión de tóxico como criterio de atención preferente, considerando que se debe realizar a estos pacientes una evaluación médica completa que establezca si precisan medidas terapéuticas.

Dolor

Se consideró que presentaban dolor evidente 19 pacientes (tabla 48), siendo todos considerados *Preferentes* en la clasificación final y considerándose, según la necesidad de tratamiento, que cuatro eran muy urgentes, 14 urgentes y uno no urgente. En 14 las causas del dolor fueron traumatismos con o sin fractura ósea, pronaciones dolorosas, quemaduras o heridas. En dos casos el dolor fue abdominal y en otros dos una torsión testicular.

Todos los pacientes con dolor fueron considerados *Preferentes* según la impresión del clasificador, y nueve presentaron otros signos de riesgo asociados (sospecha de fractura en siete, uno de ellos asociado a herida, herida en uno y quemadura en uno).

El Curso de *Triage* de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷ y la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ consideran que la asistencia al paciente con dolor evidente debe ser preferente. La ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ no incluye este parámetro.

En la escala propuesta se ha incluido la sospecha de dolor intenso evidente como criterio de atención preferente.

Antecedentes de riesgo

Dos pacientes fueron considerados con antecedentes de riesgo (tabla 49), uno por padecer una cardiopatía congénita y otro por ser un lactante menor de tres meses con fiebre.

En la escala propuesta hemos incluido como criterios de riesgo: niños menores de tres meses con fiebre, oncológicos, inmunodeprimidos, antecedentes de cardiopatía, enfermedad metabólica, diabetes y vía central o portacath, los cuales son criterios utilizados en otras escalas^{47, 60}.

A diferencia de la Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia⁶⁰, no se ha considerado de riesgo a todos los pacientes menores de tres meses, por opinar que los niños menores de esta edad que precisen asistencia preferente serán detectados mediante los demás criterios utilizados (lo que se cumple en todos los pacientes de la muestra estudiada) y que son frecuentes los niños menores de tres meses que acuden por procesos banales y que por tanto serían falsos positivos. En la muestra recogida, la edad fue menor de tres meses en 26 pacientes, considerando en la clasificación final que precisaban asistencia preferente únicamente siete (26,9% de los menores de tres meses).

Impresión del clasificador

La impresión del clasificador es un parámetro que engloba a todos los anteriores, puesto que el clasificador se basa en ellos para establecer su opinión sobre la necesidad de atención preferente, además de incluir otras posibles causas por las que el paciente deba considerarse *Preferente*, y su propia impresión subjetiva.

La ETAT de la O.M.S. ⁵⁴ incluye como criterio de atención preferente la observación de un "mal estado visible y severo". La Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰ no incluye en ningún parámetro la impresión subjetiva del clasificador.

Hemos incluido este parámetro en la escala propuesta por considerar que la patología pediátrica que puede acudir a un servicio de urgencias es tan amplia que debe dejarse abierta la posibilidad de incluir a un paciente como *Preferente* por algún motivo no recogido en los parámetros anteriores, y por la importancia que se da en pediatría, fundamentalmente en la valoración de los niños más pequeños, a la impresión subjetiva del personal facultativo y de enfermería con experiencia ¹⁵⁸. Además, una escala de *triage* debe utilizarse como una herramienta que ayude al examinador y sirva de base para establecer y verificar su criterio, pero no para limitarlo.

Sin embargo, en el análisis de los pacientes de este estudio se ha observado que la inclusión de este parámetro aumenta el número de falsos positivos. En 66 niños (13,2%) la impresión del clasificador fue *Preferente*. (tabla 50). Entre ellos, seis no presentaron ningún otro parámetro de la escala patológico. Cuatro de estos seis pacientes fueron considerados en la clasificación final *No preferentes* y no urgentes (siendo por tanto falsos

positivos), siendo remitidos a su domicilio excepto uno que ingresó para estudio, y diagnosticándose de hematuria, vómitos, cefalea y traumatismo en miembro inferior respectivamente. Un paciente remitido desde atención primaria por dolor testicular leve fue considerado *Preferente* en la clasificación final, pero no urgente respecto a la necesidad de tratamiento, tras su evaluación completa y realización de ecografía-Doppler, siendo dado de alta. Un paciente de un año con todos los parámetros de la escala normales, incluida la respiración (frecuencia respiratoria 30 rpm y ausencia de esfuerzo respiratorio), fue considerado *Preferente* según la impresión del clasificador por presentar una SaO₂ TC del 90%, administrándose oxígeno y antitérmicos, y siendo dado de alta con el diagnóstico de neumonía por observarse normalidad de las constantes y SaO₂ TC, y no apreciarse patología que requiriera tratamiento hospitalario. Por estos motivos, en la clasificación final fue considerado *Preferente* y urgente según la necesidad de tratamiento. En este último paciente pudo ser errónea la apreciación, por parte del clasificador, del esfuerzo respiratorio normal, aunque también, y más probablemente, pudo ser errónea la medición inicial de la SaO₂ TC, puesto que se normalizó y mantuvo normal tras únicamente administrar O₂, y además la frecuencia respiratoria era normal desde el principio.

Creación de la escala de clasificación de pacientes para asistencia al *triage* en urgencias de pediatría

Para la creación de una escala de clasificación de pacientes deben seleccionarse las variables que de forma individual sean significativas con respecto al resultado que se pretende obtener, estableciendo los niveles de corte más explicativos. En este estudio hemos seleccionado las variables a partir de otras escalas de clasificación de pacientes, revisadas en el capítulo

Bases de Conocimientos y del análisis de las patologías que acuden a los servicios de urgencias de pediatría y de los criterios que en cada una establecen la necesidad de asistencia preferente. El motivo ha sido que, por ser tan elevado el número de patologías diferentes que se atienden en estos servicios, y por la baja frecuencia de algunos cuadros en los que, sin embargo, es muy importante establecer los criterios de prioridad (p.e. el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica), para poder seleccionar sin errores las variables significativas el número de pacientes analizados debería ser tan elevado que prácticamente impediría la realización del estudio. Por ello, hemos considerado más correcto el método de selección de las variables expuesto para, a continuación comprobar, en la muestra de pacientes recogida, la validez de las variables seleccionadas y realizar una validación interna de la escala.

Los niveles de corte de las variables seleccionadas, por las mismas razones anteriormente expuestas, los hemos establecido a partir de los criterios de normalidad de estas variables en cada edad y de los niveles que, en cada patología, son considerados en la bibliografía como criterios que determinan la necesidad de una asistencia preferente.

En todo momento, nuestro objetivo prioritario ha sido evitar los falsos negativos, aún a costa de aumentar el número de falsos positivos.

Las variables seleccionadas han sido: 1. Respiración (incluye la frecuencia respiratoria y el esfuerzo respiratorio); 2. Circulación (incluye la frecuencia cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente); 3. Neurológico (incluye la escala de Glasgow, convulsión, pérdida de conciencia y amnesia); 4. Deshidratación; 5. Exantema purpúrico; 6. Herida penetrante; 7. Sospecha de fractura ósea; 8. Quemadura grave; 9. Sospecha de ingestión de tóxico o

cáustico; 10. Dolor intenso evidente; 11. Paciente de riesgo y 12. Impresión del clasificador (tabla 58).

Cada parámetro se ha calificado como NO (ausencia del criterio de riesgo o normalidad del parámetro) o SÍ (presencia del criterio de riesgo o parámetro patológico). Cuando uno o más de los parámetros han sido SÍ, el paciente ha sido clasificado *Preferente*.

La inclusión del parámetro Impresión del Clasificador ha tenido como objetivo fundamental permitir que se tenga en cuenta cualquier otro criterio no incluido en la escala ante el cual pueda ser aconsejable establecer la necesidad de asistencia preferente. Al ser tan amplia la gama de patologías que esta escala debe clasificar, no es posible incluir todas las variables que asegurarían una evaluación correcta en absolutamente todos los casos, pues se perdería la sencillez y rapidez de aplicación de la escala y no sería útil.

Análisis de la validez de la escala de clasificación de pacientes para predecir la necesidad de asistencia médica preferente

Para analizar la validez de la escala para predecir la necesidad de asistencia médica preferente, hemos tomado como referencia (patrón oro) la variable Necesidad de Asistencia Médica, en la cual cada paciente tras finalizar la asistencia médica completa en el Servicio de Urgencias, y a partir de todos los datos de la historia, diagnóstico, exámenes complementarios y tratamientos administrados, se clasifica como *Preferente* o *No preferente*.

La sensibilidad de la escala ha sido del 100% en la muestra de pacientes estudiada, la especificidad del 98%, no se han observado falsos negativos y los

falsos positivos han sido el 2% (ocho pacientes). El valor predictivo positivo ha sido del 90% y el valor predictivo negativo del 100% (tabla 59).

Por tanto, se demuestra la validez de la escala para los objetivos planteados al crearla. El objetivo fundamental era conseguir unos mínimos falsos negativos y un valor predictivo negativo cercano al 100%, lo que se ha cumplido. El objetivo secundario era no tener un número de falsos positivos excesivamente elevado, porque obligaría a asistir con preferencia a muchos pacientes que realmente no lo precisaran. El porcentaje de falsos positivos consideramos que es muy bajo, y por tan adecuado. Es probable que si la escala se utiliza en condiciones distintas a la realización de un estudio, el número de falsos positivos pueda ser más elevado.

Las limitaciones de estos resultados son el tamaño de la muestra, la exactitud en la recogida de los datos por los distintos examinadores y los criterios utilizados para, en la clasificación última, considerar a cada paciente *Preferente* o *No preferente*, que pueden variar entre distintos servicios o estudios. Sin embargo, consideramos que los criterios utilizados han sido muy estrictos y adaptados a los servicios de urgencias de nuestro entorno, y que ligeras modificaciones en ellos no tendrían una repercusión significativa en los resultados. También consideramos que el tamaño de la muestra recogida es adecuado y suficiente para utilizarlo en la elaboración de la escala y realizar una validación interna. En este tipo de estudios no se realiza cálculo previo del tamaño de la muestra. Sin embargo, el último paso en la elaboración de una escala, que es la validación externa, precisará la recogida de una nueva muestra de pacientes, distinta a la utilizada en este estudio, en la cual únicamente se recojan los datos de la escala y la clasificación final, y estableciendo un número mínimo de pacientes a recoger en cada tipo de

patología en la que se considere fundamental realizar una predicción correcta (p.e. síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, fiebre en lactantes...).

La escala ETAT de la O.M.S.⁵⁴ difiere de la propuesta en este estudio en que clasifica a los pacientes en Emergencia, Prioridad y No urgente, además de que está diseñada para ser utilizada en servicios de urgencias de pediatría de países en vías de desarrollo, donde las enfermedades prevalentes, los medios y los criterios para determinar las necesidades asistenciales son distintos. Tamburlini *et al.*⁶⁶, al evaluar la aplicación de la ETAT por personal de enfermería y su correlación con la aplicación por pediatras tanto de la ETAT como de la guía APLS (Soporte Vital Pediátrico Avanzado), encontraron una sensibilidad del 91.7% con respecto a todos los pacientes que el pediatra consideró prioritarios, y una especificidad del 91.0%. Esta comparación se realizó, por tanto, con respecto a la aplicación de la misma escala por un personal sanitario distinto y a la aplicación de otra escala. No hemos encontrado referencias bibliográficas que evalúen la validez de esta escala respecto a la clasificación final de los pacientes según su necesidad real de asistencia preferente.

En las escalas publicadas por los servicios de urgencias pediátricas del Hospital Sant Joan de Déu⁴⁹ y del Hospital de Cruces⁶⁹, para la clasificación de pacientes según criterios de atención preferente, no se incluyen datos sobre su validación, refiriéndose únicamente que durante el periodo de aplicación no se encontró ningún problema clínico atribuible a la espera en los pacientes que no fueron considerados preferentes.

Utilización del análisis de regresión logística para comprobar la utilidad de las variables seleccionadas para la escala y realizar una validación interna de la misma

Al realizar el análisis de regresión logística según el modelo 1, es decir, utilizando todas las variables recogidas en cada paciente excepto la impresión del clasificador, hemos comprobado que ninguna de las variables que inicialmente habían sido excluidas de la escala (sexo, edad, peso, T^a, presión arterial, SaO₂ TC y procedencia del paciente), mejoraba el pronóstico, corroborándose por tanto la decisión de no incluirlas (tabla 66).

Las variables que, según este modelo de regresión logística, mejoran el pronóstico, es decir, son explicativas respecto al resultado y por tanto quedan incluidas en la ecuación, son: esfuerzo respiratorio, hemorragia evidente, escala de Glasgow, deshidratación, exantema, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico y dolor intenso evidente (tabla 65).

Siete variables incluidas en los parámetros de la escala no han resultado significativas en este modelo de regresión y por tanto no han sido incluidas en la fórmula: frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, perfusión periférica, otros signos neurológicos, herida penetrante, sospecha de fractura ósea y antecedentes de riesgo (tabla 66).

La frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y perfusión periférica, consideramos que son parámetros muy importantes en la valoración inicial del paciente pediátrico, siendo necesario verificar su normalidad antes de calificarlo como *No preferente*, y que para excluir alguna de ellas debería evaluarse una nueva y muy amplia muestra de pacientes, por lo que hemos decidido mantenerlas en la escala.

Los antecedentes neurológicos también consideramos que deben tenerse en cuenta, y el escaso número de pacientes de esta muestra que los ha presentado (tres) no permite asegurar su falta de significación.

Las variables herida penetrante y sospecha de fractura ósea tampoco han resultado significativas. Todos los pacientes con estos parámetros presentes presentaban además dolor, el cual sí ha quedado incluido en la fórmula del análisis de regresión. Sin embargo, hemos decidido mantener estas variables en la escala porque su evaluación no aumenta el tiempo ni la dificultad de aplicación de la misma y es importante que el clasificador tenga en cuenta la posibilidad de una herida penetrante o de una fractura ósea importante al realizar el *triage*.

Por último, la variable antecedentes de riesgo tampoco ha resultado significativa, y probablemente los pacientes con alguno de los antecedentes evaluados que no presenten ningún otro parámetro alterado no precisarán un tratamiento urgente. Sin embargo, han sido muy pocos los casos con este criterio presente (dos) y, siendo el objetivo de la escala conseguir una sensibilidad cercana al 100%, hemos preferido mantener este parámetro.

Al realizar la predicción utilizando la fórmula de la regresión logística para este modelo, tres casos que fueron *Preferentes* en la clasificación final se clasificaron como *No preferentes* al realizar el pronóstico, es decir, fueron falsos negativos (tabla 63). Estos pacientes se describen a continuación.

Un niño de cinco años fue considerado *Preferente* por acudir a Urgencias por dolor testicular, aunque en el momento de la exploración no presentaba dolor ni otros signos patológicos. Tras descartar una torsión testicular fue dado de alta sin precisar tratamiento. Por tanto, si este paciente hubiese sido

clasificado *No preferente*, ello no hubiese tenido ninguna repercusión clínica, aunque ante un dolor testicular puede ser prudente realizar una valoración completa rápida.

Un paciente de un año que fue remitido por su médico por fiebre, con todos los parámetros de la escala normales, incluidos los respiratorios y circulatorios, fue considerado *Preferente* por el clasificador y en la clasificación final por presentar una SaO₂ TC del 90%. Se administraron oxígeno y antitérmicos y tras estudio analítico y radiológico fue diagnosticado de neumonía leve y se le dio el alta para seguir tratamiento ambulatorio sin precisar continuar la oxigenoterapia. Este paciente hubiera sido clasificado *No preferente* si no se dispusiera del dato de la SaO₂ TC. Si hubiera sido clasificado como *No preferente*, probablemente no hubiera tenido ninguna repercusión clínica, y queda la duda de que la medición inicial de la SaO₂ TC fuera correcta, pues en niños pequeños moviéndose o llorando puede resultar difícil obtener con rapidez un valor fiable, y de que en caso de ser correcta realmente precisara oxígeno teniendo una frecuencia y esfuerzo respiratorio normales.

El tercer falso negativo fue un paciente de un año, remitido desde el servicio de urgencias de atención primaria por una convulsión febril ya resuelta, con exploración clínica y Glasgow normales y sin ningún otro parámetro patológico. Tras colocar una vía venosa y realizar analítica, ingresó en planta sin haber precisado ninguna medida terapéutica en Urgencias. También es probable que si este caso se hubiera clasificado *No preferente*, ello no hubiera tenido ninguna repercusión clínica desfavorable.

Por tanto, en los tres casos el error cometido en la predicción por el análisis de regresión logística fue poco importante. Estos tres pacientes fueron

considerados *Preferentes* según la impresión del clasificador, parámetro que no se ha incluido en este modelo de regresión.

En la muestra de validación de este modelo de regresión, todos los pacientes fueron correctamente clasificados, sin observarse ningún falso negativo ni falsos positivos (tabla 64). Por tanto, las variables y la ecuación utilizadas por el modelo para realizar el pronóstico son correctas y el modelo es válido, con la limitación del tamaño de la muestra y las condiciones del estudio.

En el modelo 2 de regresión logística se añadió la variable impresión del clasificador, para comprobar si era útil para mejorar el pronóstico.

En este modelo no se ha obtenido ningún falso negativo en la muestra de aprendizaje ni en la muestra de validación (tablas 69 y 70), es decir, que al incluir la impresión del clasificador en la fórmula mejora el pronóstico según el objetivo fundamental de la escala que es la ausencia de falsos negativos.

Las variables incluidas en la ecuación de este modelo por mejorar el pronóstico, y las excluidas, han sido las mismas que en el modelo anterior, a excepción de la impresión del clasificador (tablas 71 y 72).

Utilización de los árboles de clasificación para comprobar la utilidad de las variables seleccionadas para la escala

Hemos utilizado los árboles de clasificación para comprobar qué variables son significativas para realizar el pronóstico, y por tanto útiles para formar parte de la escala de clasificación.

En el Modelo 1 de árbol de clasificación hemos analizado las variables respiración, circulación, neurológico, deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico y paciente de riesgo. No hemos incluido la variable impresión del clasificador. Según estas variables, cada paciente se clasificó como *No preferente* o *Preferente* (resultado pronosticado).

Como variable respuesta hemos utilizado la clasificación final según la necesidad de asistencia médica, que corresponde al resultado observado y clasifica a cada paciente como *No preferente* o *Preferente*.

Según este árbol, el porcentaje global de aciertos al realizar el pronóstico ha sido del 96,2% (tabla 73). En seis pacientes el pronóstico fue erróneo, por clasificar como *No preferentes* a cuatro pacientes que en realidad sí eran *Preferentes* (falsos negativos), y clasificar como *Preferentes* a dos pacientes que eran realmente *No preferentes* (falsos positivos).

Las variables que han sido seleccionadas para formar parte de este árbol, por ser significativas, han sido, ordenadas según la cuantificación de su importancia: deshidratación, quemadura, neurológico, exantema, dolor, tóxico y respiración (figuras 21 y 22).

Las variables que no han sido consideradas significativas, y por tanto han sido excluidas del modelo han sido: circulación, fractura, herida y riesgo.

Observamos que las variables excluidas del Modelo 1 han sido las mismas que excluyó el mismo modelo de regresión logística, con la diferencia de que en el análisis de regresión logística, uno de los parámetros incluidos en la variable circulación (hemorragia evidente) sí resultó significativa, puesto que se evaluó

aisladamente. Las variables incluidas en el modelo también han sido las mismas que seleccionó la regresión logística.

En el Modelo 2, además de las variables anteriormente expuestas hemos incluido en el análisis la impresión del clasificador.

El porcentaje global de aciertos con este modelo ha sido del 96,8%, muy ligeramente superior al del modelo anterior (tabla 74). Dos pacientes fueron falsos negativos (disminuye el número de falsos negativos respecto al Modelo 1) y tres pacientes fueron falsos positivos (uno más que en el Modelo 1).

Las variables que han resultado significativas con este modelo han sido, por orden de importancia: impresión del clasificador, respiración y quemadura. Por tanto, han quedado excluidas la deshidratación, exantema, dolor, neurológico, y tóxico, variables que sí fueron incluidas en el Modelo 1 y cuya importancia disminuye al incluir en el análisis la impresión del clasificador (figuras 23 y 24).

En el Modelo 2 de regresión logística, a diferencia del Modelo 2 de árbol de clasificación, quedaron incluidas las mismas variables que en el Modelo 1, y con ello se consiguió disminuir a cero el número de falsos negativos, lo que no ha ocurrido en este modelo de árbol. La ventaja del análisis de regresión logística ha sido comprobar una a una las variables que disminuyen cada tipo de error, en vez de realizar el análisis automáticamente, lo cual nos ha permitido realizar la selección más adecuada según el objetivo prioritario, que en este estudio ha sido conseguir la ausencia de falsos negativos al realizar el pronóstico, aunque a costa de incluir en el modelo variables con escasa significación.

Utilización de las redes neuronales para comprobar la utilidad de las variables seleccionadas para la escala

Hemos empleado las redes neuronales para analizar la utilidad de las variables seleccionadas para realizar el pronóstico.

En el Modelo 1 de red neuronal hemos analizado las variables respiración, circulación, neurológico, deshidratación, exantema, herida penetrante, sospecha de fractura ósea, quemadura grave, sospecha de ingestión de tóxico y paciente de riesgo. No hemos incluido la variable impresión del clasificador. Según estas variables cada paciente se clasificó como *No preferente* o *Preferente* (resultado pronosticado).

Como variable respuesta hemos utilizado la clasificación final según la necesidad de asistencia médica, que corresponde al resultado observado y clasifica a cada paciente como *No preferente* o *Preferente*.

El orden asignado por este modelo de red a cada una de las variables ha sido, de mayor a menor importancia: dolor, exantema, deshidratación, quemadura, tóxico, riesgo, respiración, neurológico, circulación, herida y fractura (figura 25).

Observamos que, de la misma manera que ocurría con el análisis de regresión logística y los árboles de clasificación con respecto a este Modelo 1, como hemos expuesto previamente, la red asigna un peso sináptico muy bajo (y por tanto una baja importancia) a las variables fractura, herida y circulación. Sin embargo, a diferencia de los métodos anteriores, asigna una mayor importancia a la variable riesgo.

Con este modelo de red el porcentaje de pronósticos correctos ha sido del 98,8% (tabla 75), habiendo sido erróneamente pronosticados como *No preferentes* cuatro pacientes (falsos negativos) y como *Preferentes* dos pacientes (falsos positivos) (tabla 76).

Los falsos negativos fueron: 1. Paciente de seis años que acudió por hematemesis en el cual todos los parámetros fueron normales excepto la presencia de hemorragia evidente y la impresión del clasificador. Se consideró que precisaba asistencia *Preferente* en la clasificación final, instaurándose en urgencias sueroterapia intravenosa, colocándose una sonda nasogástrica y realizándose analíticas antes de ingresar en planta para estudio. No precisó otras medidas terapéuticas urgentes; 2. Paciente de cinco años que fue clasificado *Preferente* según la impresión del clasificador por acudir por dolor testicular previo, no evidente en el momento de la exploración, siendo los demás parámetros normales. Tras el estudio completo fue remitido a su domicilio por no precisar realizar tratamiento hospitalario urgente; 3. Paciente de un año que, con todos los parámetros de la escala normales, fue considerado *Preferente* por el clasificador y en la clasificación final por presentar una SaO₂ TC del 90%. Se administraron oxígeno y antitéticos y tras estudio analítico y radiológico fue diagnosticado de neumonía leve y se le dio el alta para seguir tratamiento ambulatorio sin precisar continuar la oxigenoterapia; y 4. Paciente de dos años que fue considerado *Preferente* por presentar hematemesis, siendo normales los demás parámetros, y fue ingresado para estudio tras colocación de vía venosa, sonda nasogástrica y realización de analíticas, sin precisar otras medidas terapéuticas en urgencias.

Los pacientes 2 y 3 también fueron erróneamente pronosticados como *No preferentes* por el Modelo 1 de regresión logística.

En el Modelo 2 de red neuronal hemos introducido, además de todas las variables del Modelo 1, la impresión del clasificador.

En este modelo, el orden asignado a cada una de las variables ha sido, de mayor a menor importancia: quemadura, exantema, deshidratación, respiración, impresión del clasificador, dolor, tóxico, neurológico, circulación, herida, fractura y riesgo (figura 26).

Observamos que, igual que en los demás métodos de análisis, este modelo ha asignado el menor peso a las variables riesgo, fractura, herida y circulación.

El porcentaje de pacientes clasificados correctamente con este modelo ha sido del 99,4%, mejorando ligeramente los resultados del Modelo 1 (tabla 77).

Los pacientes mal pronosticados han sido dos que la red consideró *No preferentes* (falsos negativos) y uno que consideró *Preferente* (falso positivo) (tabla 78). Los dos falsos negativos habían sido también mal clasificados por el Modelo 1 de red y han sido expuestos previamente.

Comparación de los resultados obtenidos con los distintos métodos clasificadores (regresión logística, árboles de clasificación y redes neuronales)

En los resultados expuestos en la tabla 79 como resumen comparativo de los distintos métodos clasificadores, observamos que los coeficientes kappa son muy elevados en todos los modelos, y en todos los casos superiores a 0,90, es decir, la potencia de clasificación ha sido en todos los casos superior en un 90%

a una asignación aleatoria de clases. Los mejores resultados se obtienen en la muestra de validación del análisis de regresión logística Modelo 1 ($\kappa = 1$).

En los árboles de clasificación y en las redes neuronales, el coeficiente kappa mejora ligeramente en el Modelo 2, es decir, que al introducir la variable impresión del clasificador mejora la predicción con respecto al resultado real. En la regresión logística no apreciamos esta mejoría, pero ello es debido a que al incluir este parámetro disminuyen el número de falsos negativos, pero a costa de un aumento en los falsos positivos.

En todos los modelos, la introducción de la impresión del clasificador disminuye el número de falsos negativos.

Por ser el objetivo fundamental de la escala la ausencia de falsos negativos, consideramos que la introducción de la variable impresión del clasificador mejora los resultados en todos los modelos, ya que el aumento de falsos positivos que conlleva es bajo.

La tasa de error (acc), es decir, el porcentaje de errores cometido al realizar el pronóstico, ha oscilado entre un 0,0% y un 3,8%, correspondiendo los menores errores a los distintos modelos de regresión logística y al Modelo 2 de red neuronal. Tanto en los árboles de clasificación como en las redes neuronales, la introducción de la variable impresión del clasificador ha disminuido la tasa de errores. En la regresión logística no hemos observado esta disminución de los errores por el aumento, ya comentado, de los falsos positivos.

En conjunto, observamos que el análisis de regresión logística es el método que comete menos errores al realizar el pronóstico y,

fundamentalmente, con el que se obtienen menos falsos negativos, por lo que ha resultado el método clasificador más útil.

En la figura 29 se observa que las variables consideradas significativas por los Modelos 1 de regresión logística y árbol de clasificación han sido las mismas, a excepción de la variable hemorragia, incluida por la regresión pero no por el árbol.

En la figura 30 se observa que al introducir la variable impresión del clasificador, el Modelo 2 de árbol considera únicamente significativa esta variable, además de las variables respiración y quemadura. Sin embargo, la regresión logística mantiene como significativas las variables del modelo anterior, además de la impresión del clasificador, y con ello consigue disminuir a cero los falsos negativos.

Selección final de las variables de la escala de clasificación de pacientes

Utilizando los métodos estadísticos anteriormente expuestos hemos comprobado la utilidad de la escala de clasificación propuesta en este estudio, formada por las variables: 1. Respiración (incluye la frecuencia respiratoria y el esfuerzo respiratorio); 2. Circulación (incluye la frecuencia cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente); 3. Neurológico (incluye la escala de Glasgow, convulsión, pérdida de conciencia y amnesia); 4. Deshidratación; 5. Exantema purpúrico; 6. Herida penetrante; 7. Sospecha de fractura ósea; 8. Quemadura grave; 9. Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico; 10. Dolor intenso evidente; 11. Paciente de riesgo; y 12. Impresión del clasificador.

Con esta escala hemos conseguido una sensibilidad del 100%, una especificidad del 98%, ausencia de falsos negativos y un valor predictivo negativo del 100%, es decir, que se cumplen los objetivos para los que ha sido diseñada.

Hemos realizado una validación interna utilizando el análisis de regresión logística y las redes neuronales, comprobando mediante la regresión logística que cuando se incluyen en la escala todas las variables anteriormente expuestas, excepto tres variables que no aportan mejoría en el pronóstico (herida penetrante, sospecha de fractura ósea y antecedentes de riesgo), la sensibilidad es del 100%.

Las variables, inicialmente incluidas en la escala, que han resultado significativas, es decir, con validez para realizar el pronóstico, según los distintos modelos de regresión logística y árboles de clasificación, han sido:

- Respiración (frecuencia respiratoria y esfuerzo respiratorio)
- Circulación (frecuencia cardiaca, perfusión periférica, hemorragia evidente)
- Neurológico (escala de Glasgow, otros signos neurológicos)
- Deshidratación
- Exantema purpúrico
- Quemadura grave
- Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico
- Dolor intenso evidente
- Impresión del clasificador

Las variables inicialmente incluidas que no han resultado significativas han sido:

- Herida penetrante
- Sospecha de fractura ósea
- Antecedentes de riesgo

Sin embargo, hemos decidido mantener estas variables en la escala por la importancia de no clasificar erróneamente como *No preferente* a ningún paciente que realmente sí lo sea, considerando que para excluir estas variables se precisaría realizar una validación externa de la escala, en una serie muy amplia que incluyera pacientes con todos los tipos de patologías que se atienden en urgencias de pediatría susceptibles de evolucionar a un estado crítico en un corto tiempo.

Además, hemos comprobado la ausencia de significación de otras variables analizadas en el estudio que inicialmente no se incluyeron en la escala:

- Sexo
- Edad
- Peso
- Temperatura axilar
- Presión arterial
- SaO₂ TC
- Procedencia

Las limitaciones de este estudio son:

- Posibles errores en la recogida de las variables por parte del personal facultativo y de enfermería, por ser parámetros clínicos sometidos en cierto grado a la subjetividad del examinador.

- Las variables utilizadas fueron recogidas en el contexto de un estudio, evaluando al mismo tiempo otros parámetros y datos no incluidos en la escala. Esto puede suponer diferencias cuando la clasificación se realice evaluando únicamente los parámetros de la escala.
- Posibles errores en la clasificación final (real u observada) de los pacientes como *Preferentes* o *No preferentes*, por estar sometida a criterios que pueden variar en series distintas, aunque se procuró la máxima objetividad y el facultativo no conocía, al realizar la clasificación, el resultado que pronosticaría la escala.
- Limitaciones debidas al tamaño de la muestra, por la amplia variedad de patologías que deben evaluarse con la escala, y la importancia de clasificar correctamente a pacientes con cuadros poco frecuentes pero que pueden evolucionar rápidamente a un estado crítico.
- Necesidad de realizar una validación externa para confirmar la validez de la escala, lo cual excede del propósito de este estudio.

A pesar de estas limitaciones, consideramos que la aportación de este estudio al *triage* en servicios de urgencias de pediatría es importante y mejora significativamente las escalas disponibles en la actualidad, con las cuales también se tiene el inconveniente de que no han sido validadas externamente.

VI. RESUMEN

Introducción

Actualmente en los servicios de urgencias se utilizan con frecuencia sistemas de *triage* para clasificar a los pacientes, en situaciones en que la demanda no permite tratar inmediatamente a todos, con el objetivo de atender con prioridad a aquellos cuya situación clínica requiere una intervención inmediata.

En la revisión bibliográfica realizada hemos encontrado varios métodos de *triage* empleados en urgencias pediátricas. Estos sistemas pueden clasificarse, según la estrategia que empleen, en: 1. *Triage* o selección clínica y 2. Selección a partir de criterios de atención preferente.

La selección clínica está basada en la anamnesis, exploración breve y registro de las constantes vitales. El Curso de Emergencias Pediátricas de los Servicios de Emergencias Médicas Pediátricas de Tennessee ⁴⁷, enseña un proceso completo de *triage* que clasifica a los pacientes en cuatro niveles de urgencia. La Escala Pediátrica de *Triage* para Valoración y Tratamiento de Emergencia (ETAT) ⁵⁴ fue diseñada por la O.M.S. para ser utilizada en los servicios de urgencias de países en vías de desarrollo, está adaptada a las características de estos servicios y clasifica a los niños en tres niveles de urgencia según una serie de signos clínicos estandarizados. La Herramienta de Observación de *Triage* de Australasia ⁶⁰, diseñada para ser utilizada con la Escala de *Triage* de Australasia, consiste en una observación clínica y de signos vitales estructurada que establece la necesidad de asistencia preferente cuando alguno de los parámetros es patológico.

La selección según criterios de atención preferente consiste en asistir con preferencia a los pacientes que presenten alguno de los criterios de riesgo previamente definidos, basados fundamentalmente en el motivo por el que los pacientes acuden a urgencias. Este método se utiliza en los servicios de urgencias pediátricas de la Unidad Integrada Hospital Sant Joan de Déu – Hospital Clinic de Barcelona ⁴⁹ y del Hospital de Cruces del País Vasco ⁶⁹.

Cada uno de estos métodos presenta inconvenientes, fundamentalmente no haber sido diseñados para los hospitales de nuestro entorno, no evaluar las variables fisiológicas o no establecer sus puntos de corte, o no incluir parámetros que pueden ser importantes.

Objetivos del estudio

El propósito de este estudio ha sido la elaboración de una escala de clasificación de pacientes para asistencia al *triage* en los servicios de urgencias de pediatría, adaptada a las características de los servicios de nuestro medio, que incluya los rangos de normalidad de las variables cuantitativas y clasifique a los pacientes en *Preferentes* (pacientes que precisan una asistencia médica rápida, pues su estado puede agravarse y llegar a una situación crítica si se demora la asistencia) y *No preferentes* (pacientes cuya situación clínica no tiene el riesgo de agravarse razonablemente aunque su atención se demore en función de las necesidades del servicio).

Planteamos tres objetivos: 1. Elaboración de la escala; 2. Aplicación de la escala a los pacientes pediátricos de un servicio de urgencias y 3. Validación de la escala según los resultados prácticos obtenidos.

Material y métodos

Para alcanzar los objetivos planteados se proyectó y se realizó un estudio transversal de pruebas diagnósticas, dividido en tres fases.

1ª Fase: selección de las variables que se utilizarían en el estudio, basadas en las empleadas por las escalas descritas previamente, añadiendo otras variables que se consideraron de utilidad según los objetivos de la escala propuesta.

2ª Fase: aplicación de las variables previamente escogidas a una muestra de pacientes, para seleccionar entre ellas el conjunto de variables que conformen una escala válida, útil y adaptada a los objetivos previstos. La muestra consistió en 500 pacientes pediátricos consecutivos que acudieron al Servicio de Urgencias del Hospital Infanta Elena de Huelva. Se realizó una clasificación de todos los pacientes en *Preferentes* o *No preferentes* según el resultado de la escala (clasificación pronosticada), y tras finalizar su estancia en el Servicio de Urgencias, sin conocer el resultado de la clasificación de la escala, se clasificaron nuevamente como *Preferentes* o *No preferentes* (resultado observado) según el diagnóstico, situación clínica, evolución y tratamiento que precisaron. Esta última clasificación se empleó como referencia (patrón oro) para evaluar los resultados de la escala.

3ª Fase: verificación de la validez de las variables utilizadas en la escala y validación interna de la misma. Para ello se calcularon la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos y se utilizaron el análisis de regresión logística, los árboles de decisión y las redes neuronales.

Resultados y discusión

Fueron seleccionadas, para formar parte de la escala, las siguientes variables: 1. Respiración (incluyendo las variables frecuencia respiratoria y esfuerzo respiratorio); 2. Circulación (incluyendo las variables frecuencia cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente); 3. Neurológico (incluyendo las variables escala de Glasgow y otros signos neurológicos); 4. Deshidratación; 5. Exantema; 6. Herida penetrante; 7. Sospecha de fractura ósea; 8. Quemadura grave; 9. Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico; 10. Dolor intenso evidente; 11. Paciente de riesgo; y 12. Impresión del clasificador.

La escala así creada presentó una sensibilidad del 100%, una especificidad del 98%, un valor predictivo positivo del 90% y un valor predictivo negativo del 100% con respecto a la detección de los pacientes *Preferentes* o *No preferentes*.

Utilizando el análisis de regresión logística, incluyendo todas las variables seleccionadas para la escala excepto tres que no fueron útiles para mejorar el pronóstico (herida penetrante, fractura ósea y antecedentes de riesgo), se obtuvo un porcentaje global de aciertos del 98,9% en la muestra de aprendizaje y un 99,1% en la muestra de validación, sin observarse falsos negativos.

Según los modelos de árboles de clasificación utilizados, el porcentaje global de aciertos en el pronóstico fue del 96,8%, con dos falsos negativos. Se incluyeron en los árboles todas las variables seleccionadas para formar parte de la escala excepto cuatro, (circulación, herida, fractura y riesgo) que no fueron útiles para mejorar el pronóstico.

Utilizando redes neuronales se obtuvo un porcentaje global de aciertos en el pronóstico del 99,4%, con dos falsos negativos. Las variables a las que los modelos de redes empleados asignaron un menor peso sináptico fueron: fractura, herida, circulación y riesgo.

Al comparar los resultados obtenidos con los distintos métodos clasificadores, observamos que los coeficientes kappa son muy elevados en todos los modelos, y en todos los casos superiores a 0,90, es decir, la potencia de clasificación ha sido en todos los casos superior en un 90% a una asignación aleatoria de clases. Los mejores resultados se obtienen en la muestra de validación del análisis de regresión logística del Modelo 1 (kappa = 1).

A pesar de que las variables herida penetrante, fractura ósea y antecedentes de riesgo no han resultado útiles para formar parte de la escala, según todos los modelos de análisis utilizados, hemos decidido mantenerlas por la importancia de no clasificar erróneamente como *No preferente* a ningún paciente que realmente sí lo sea, considerando que para excluir estas variables se precisaría realizar una validación externa de la escala, en una serie muy amplia que incluyera pacientes con todos los tipos de patologías que se atienden en urgencias de pediatría susceptibles de evolucionar a un estado crítico en un corto tiempo.

Las limitaciones de este estudio son:

- Posibles errores en la recogida de las variables por parte del personal facultativo y de enfermería, por ser parámetros clínicos sometidos en cierto grado a la subjetividad del examinador.

- Las variables utilizadas fueron recogidas en el contexto de un estudio, evaluando al mismo tiempo otros parámetros y datos no incluidos en la escala. Esto puede suponer diferencias cuando la clasificación se realice evaluando únicamente los parámetros de la escala.
- Posibles errores en la clasificación final (real u observada) de los pacientes como *Preferentes* o *No preferentes*, por estar sometida a criterios que pueden variar en series distintas, aunque se procuró la máxima objetividad y el facultativo no conocía, al realizar la clasificación, el resultado que pronosticaría la escala.
- Limitaciones debidas al tamaño de la muestra, por la amplia variedad de patologías que deben evaluarse con la escala, y la importancia de clasificar correctamente a pacientes con cuadros poco frecuentes pero que pueden evolucionar rápidamente a un estado crítico.
- Necesidad de realizar una validación externa para confirmar la validez de la escala, lo cual excede del propósito de este estudio.

A pesar de estas limitaciones, consideramos que la aportación de este estudio al *triage* en servicios de urgencias de pediatría es importante y mejora significativamente las escalas disponibles en la actualidad, con las cuales también se tiene el inconveniente de que no han sido validadas externamente.

VII. CONCLUSIONES

A partir de la revisión realizada en las bases de conocimientos y de los resultados obtenidos en mi investigación, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. En este estudio se ha creado una escala de clasificación de pacientes para asistencia al *triage* en servicios de urgencias de pediatría, que clasifica a los pacientes en *Preferentes* o *No preferentes* según la prioridad en la asistencia médica que precisa su patología y su situación clínica, comprobándose su utilidad mediante la realización de una validación interna.
2. Se ha comprobado, en la validación interna, que en la detección de los pacientes que precisan asistencia preferente la escala creada tiene una sensibilidad del 100%, una especificidad del 98% y ausencia de falsos negativos.
3. Las variables que han resultado significativas para pronosticar el tipo de prioridad en la asistencia a los pacientes han sido: 1. Respiración (incluye la frecuencia respiratoria y el esfuerzo respiratorio); 2. Circulación (incluye la frecuencia cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente); 3. Neurológico (incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos); 4. Deshidratación; 5. Exantema purpúrico; 6. Quemadura grave; 7. Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico; 8. Dolor intenso evidente y 9. Impresión del clasificador.
4. También se han incluido en la escala las variables herida penetrante, sospecha de fractura ósea y antecedentes de riesgo puesto que, aunque

no han resultado significativas con respecto a la realización del pronóstico, su valoración no aumenta el tiempo requerido para aplicar la escala y mejora la evaluación del paciente durante el *triage*.

5. Se ha comprobado la ausencia de significación de las siguientes variables, que no se han incluido en la escala: 1. Sexo; 2. Edad; 3. Peso; 4. Temperatura; 5. Presión arterial; 6. SaO₂ TC y 7. Procedencia.
6. La escala creada mejora las actualmente existentes para *triage* en servicios de urgencia de pediatría porque:
 - a. Está adaptada a las patologías de los servicios de urgencias de pediatría de nuestro medio.
 - b. Define los límites de normalidad de las variables cuantitativas.
 - c. Utiliza exclusivamente parámetros de rápida valoración, basados en la anamnesis y el examen clínico.
 - d. Se ha realizado una validación interna, comprobando su validez.

VIII. ANEXOS

ANEXO I. Modelo de hoja de recogida de datos.**Estudio para la elaboración y aplicación de una Escala de Clasificación de Pacientes en Urgencias de Pediatría****Servicio de Urgencias. Hospital Infanta Elena.**Hoja de recogida de datos 1/3Fecha:Edad:

Etiqueta de identificación

VARIABLES

Peso (kg):	
Temperatura axilar (°C):	
Presión arterial (sistólica / diastólica):	
Saturación arterial de O ₂ transcutánea:	
Frecuencia respiratoria (en reposo):	
Esfuerzo respiratorio (normal, patológico):	
Frecuencia cardiaca (en reposo):	
Relleno capilar (segundos):	
Piel pálida, moteada o cianótica (ausente / presente)	

Hemorragia evidente (NO / SÍ)	
Escala de Glasgow (puntuación):	
Convulsión, pérdida de conciencia, amnesia (NO / SÍ)	
Deshidratación (NO / SÍ)	
Exantema purpúrico (NO / SÍ)	
Herida penetrante (NO / SÍ):	
Sospecha de fractura ósea (NO / SÍ):	
Quemadura (NO / SÍ):	
Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico (NO / SÍ):	
Dolor intenso (NO / SÍ):	
Paciente de riesgo (NO / SÍ)	
Impresión del clasificador (No preferente / Preferente):	

Médico / DUE clasificador:

DIRECTRICES PARA SU APLICACION

Frecuencia cardiaca, respiratoria y presión arterial: se procurarán valorar con el niño tranquilo. Si se valoró con el paciente inquieto o llorando, especificarlo.

Esfuerzo respiratorio: se catalogará como normal cuando no se observe fatiga, tiraje, aleteo nasal, retracción traqueal, estridor ni quejido, y patológico cuando se observen uno o más de estos signos.

Relleno capilar: se valorará en el talón, presionando con el dedo durante cinco segundos con la suficiente presión como para producir el blanqueamiento y midiendo el tiempo en segundos que tarda en recuperar el mismo color que la piel circundante tras haber liberado la presión.

Herida penetrante: en caso de estar presente, anotar las características (profundidad, causa, región anatómica, lesión vascular,...).

Sospecha de fractura ósea: en caso de sospecharse, y antes del estudio radiológico, anotar las características (abierta, cerrada, huesos afectados,...)

Quemadura: incluye quemaduras por calor, eléctricas y químicas. En caso de quemadura anotar las características (grado, extensión (% de la S.C.), inhalación de humo y causa).

Proporciones corporales corregidas según la edad (%) ¹¹⁹			
	Edad		
Area corporal	1 – 4 años	5 – 9 años	10 – 14 años
Cabeza y cuello	19	15	13
Tronco anterior	16	17	17
Tronco posterior	16	17	17
Brazo derecho	9	9	9
Brazo izquierdo	9	9	9
Pierna derecha	15	15	17
Pierna izquierda	15	15	17

Sospecha de ingestión de tóxico o cáustico: en caso de sospecharse anotar el tóxico, cantidad y tiempo desde la ingestión hasta acudir a urgencias.

Dolor intenso: se valorará subjetivamente, calificándose como intenso el dolor no tolerable que precisa analgesia lo antes posible.

Impresión del clasificador: el paciente será clasificado por el médico que lo valora, antes de realizar estudios complementarios, clasificándolo como *Preferente* cuando por el motivo de acudir a urgencias, por el estado del paciente, o por otras causas, el examinador considere que el estado del paciente puede deteriorarse si no es estudiado y tratado en un breve plazo de tiempo. Se clasificará como *No preferente* cuando el examinador considere que la patología y estado del paciente permiten una demora en el tratamiento sin que presumiblemente se deteriore su estado.

Escala de Glasgow		Escala de Glasgow modificada para niños pequeños¹¹⁹		
Apertura ocular	Espontánea	Espontánea		4
	Al hablarle	Al hablarle		3
	Al dolor	Al dolor		2
	No responde	No responde		1
Respuesta verbal		2 – 5 años	< 2 años	
	Orientada	Palabras y frases adecuadas	No responde	5
	Desorientada	Palabras inadecuadas	Llora continuamente	4
	Palabras inapropiadas	Llanto y grito exagerados		3
	Sonidos incromprendibles	Gruñido		2
	No responde	No responde		1
Respuesta motora	Obedece órdenes	Movimientos espontáneos		6
	Localiza el dolor	Localiza el dolor		5
	Flexión-retirada ante dolor	Flexión-retirada ante el dolor		4
	Flexión anómala ante dolor (decorticación)	Flexión anómala ante el dolor (decorticación)		3
	Extensión en respuesta al dolor (descerebración)	Extensión en respuesta al dolor (descerebración)		2
	No responde	No responde		1

ANEXO II: Datos de la Escala de Clasificación**ESCALA DE CLASIFICACION. URGENCIAS DE PEDIATRÍA.****NOMBRE DEL PACIENTE:**

Edad: Peso: Temperatura cutánea (axilar)

Presión arterial (sistólica y diastólica): SaO₂ TC:

VARIABLES DE LA ESCALA		
NO	PARÁMETROS	SÍ
	RESPIRACIÓN	
	Frecuencia respiratoria patológica (reposo) FR: rpm (Normal: 0-1 a. 15-60 rpm; 1-5 a. 12-40 rpm, > 5 a. 10-30 rpm)	
	Esfuerzo respiratorio patológico (fatiga, tiraje, aleteo nasal, retracción traqueal, estridor, quejido)	
	CIRCULACIÓN	
	Frecuencia cardíaca patológica (reposo) FC: lpm Normal (lpm): 0-1 a 90-180; 1-3 a 80-160; 3-5 a 60-140; 5-12 a 55-130	
	Perfusión periférica patológica (RC > 3 s; Piel pálida, moteada o cianótica) RC: s	
	Hemorragia evidente	
	NEUROLÓGICO	
	Escala de Glasgow < 14. Puntuación:	
	Convulsión; Pérdida de conciencia; Amnesia	
	DESHIDRATACIÓN (mucosas secas, pliegue positivo, ojos hundidos)	
	EXANTEMA (púrpura/petequias)	
	HERIDA PENETRANTE (cabeza, cuello, tronco, ingle o lesión vascular)	
	SOSPECHA FRACTURA ÓSEA (huesos largos, cráneo, columna, tórax, pelvis)	
	QUEMADURA GRAVE (2º grado profundo, 3er grado, eléctrica, química, cara, cuello o > 15% de la S.C., inhalación de humo)	
	SOSPECHA INGESTIÓN TÓXICO O CÁUSTICO	
	DOLOR INTENSO EVIDENTE	
	PACIENTE DE RIESGO (oncológico, inmunodeprimido, antec. cardiopatía, niño febril < 3 m., enfermedad metabólica, diabetes, vía central, portacath)	
	IMPRESIÓN DEL CLASIFICADOR: necesidad de asistencia preferente	
CLASIFICACIÓN FINAL. TIPO DE ASISTENCIA		
<input type="checkbox"/>	NO PREFERENTE	PREFERENTE <input type="checkbox"/>
TODO PACIENTE CON ALGÚN PARÁMETRO SÍ QUEDA CLASIFICADO PREFERENTE		
NO = Normal o Ausente SÍ = Patológica o Presente		

Otros datos:

Motivo de consulta:

Procedencia del paciente: servicio de urgencias atención primaria, médico de cabecera, decisión propia, asistencia urgente por 061, otros:

Datos de salida:

Diagnóstico final realizado en el Servicio de Urgencias:

Destino: 1. Domicilio, 2. Observación y alta, 3. Ingreso en planta, 4. Ingreso o traslado a UCI, 5. Cirugía no urgente, 6. Cirugía urgente, 7. Alta voluntaria.

Clasificación final (realizada por el médico autor del estudio, en función de los datos de la historia, diagnóstico y tratamiento que precisó el paciente):

1. Emergencia (patología que precisa tratamiento inmediato)
2. Muy urgente (patología que precisa tratamiento en menos de 10 min)
3. Urgente (patología que precisa tratamiento en menos de una hora)
4. No urgente. (patología que no precisa tratamiento urgente).

Clasificación de la necesidad de asistencia médica al ingreso (realizada por el médico autor del estudio, en función de los datos de la historia):

1. *No preferente* (su estado no tiene el riesgo de agravarse aunque su asistencia se demore un tiempo, que será lo más breve posible según las necesidades del servicio)
2. *Preferente* (precisa asistencia médica rápida, pues su estado puede deteriorarse y se demora su asistencia)

ANEXO III. Codificación de las variables utilizadas para confeccionar la base de datos

Variable	Nombre	Descripción	Categorías
1	nº	Nº de paciente	
2	tipo	Clasificación del paciente según la escala, tras seleccionar el conjunto de variables que la integran.	0: No preferente; 1: Preferente
3	sexo	Sexo	0: Varón; 1: Mujer
4	edad	Edad (años, lactantes: meses/12)	
5	peso	Peso (kg)	
6	tª	Tª axilar (°C)	
7	pamax	Presión arterial máxima (mmHg)	
8	pamin	Presión arterial mínima (mmHg)	
9	pad_ti	Presión arterial (tipo) según hayan sido normales, o algún valor de presión arterial, sistólica o diastólica haya sido patológico.	0: Normal; 1: Patológico
10	sao2	SaO ₂ TC (Saturación arterial transcutánea de oxígeno %)	
11	sao2_ti	SaO ₂ TC (tipo) Según el valor haya sido normal o patológico.	0: Normal; 1: Patológica
12	fresp	Frecuencia respiratoria (rpm)	
13	fresp_ti	Frecuencia respiratoria (tipo), según haya sido el valor normal o patológico	0: Normal; 1: Patológica
14	esfresp	Esfuerzo respiratorio	0: Normal; 1: Patológico

15	respirac	Respiración (incluye frecuencia y esfuerzo respiratorio)	0: Normal; 1: Patológica
16	fcard	Frecuencia cardiaca (lpm)	
17	fcard_ti	Frecuencia cardiaca (tipo), según el valor haya sido normal o patológico	0: Normal; 1: Patológica
18	rellcap	Relleno capilar (s).	
19	perf_per	Perfusión periférica (tipo). Según el tiempo de relleno, haya sido normal o patológico, o se observase piel pálida, moteada o cianótica.	0: Normal; 1: Patológica
20	hemorrag	Hemorragia evidente.	0: No; 1: Sí
21	circulac	Circulación. Incluye frecuencia cardiaca, perfusión periférica y hemorragia evidente	0: Normal; 1: Patológica
22	glasgow	Puntuación Escala Glasgow (0-15)	
23	glas_tip	Escala de Glasgow (tipo), según el valor haya sido normal o patológico	0: Normal; 1: Patológica
24	convulsi	Otros signos neurológicos, según presentara convulsión, pérdida de conciencia o amnesia	0: No; 1: Sí
25	neurolog	Neurológico. Incluye la escala de Glasgow y otros signos neurológicos	0: Normal; 1: Patológico
26	deshidra	Deshidratación Según presente o no signos de deshidratación	0: No; 1: Sí
27	exantema	Exantema purpúrico	0: No; 1: Sí
28	herida	Herida penetrante	0: No; 1: Sí
29	fractura	Sospecha fractura ósea de huesos largos, cráneo, cuello, tronco o pelvis.	0: No; 1: Sí

30	quemadur	Quemadura.	0: No; 1: Sí
31	toxico	Sospecha de ingestión de tóxico	0: No; 1: Sí
32	dolor	Impresión de dolor intenso	0: No; 1: Sí
33	riesgo	Paciente de riesgo, según presente o no otra patología que establezca un riesgo adicional.	0: No; 1: Sí
34	tipo_rie	Tipo de riesgo, es el factor de riesgo adicional que presenta	1: No riesgo; 2: Oncológico / inmunodeprimido 3: Cardiopatía 4: Niño febril <3 m 5: Metab./diabet. 6: Vía central / Portacath
35	impresio	Impresión del clasificador	0: No preferente; 1: Preferente
36	motivo	Motivo de acudir a urgencias	
37	proceden	Procedencia del paciente	1: Atención primar. 2: Pediatra cabec. 3: Iniciativa propia 4: 061 5: Otra
38	diagnost	Diagnóstico final	

39	destino	Destino del paciente	1: Domicilio 2: Obs. Y alta 3: Ingreso 4: Traslado a UCI 5: Cirugía no urg. 6: Cirugía urgente 7: Alta voluntaria 8: Traslado otro H
40	clas_fin	Clasificación final	1: Emergencia; 2: Muy urgente; 3: Urgente; 4: No urgente
41	clas_ate	Necesidad de asistencia médica. Evaluado tras finalizar la asistencia completa en urgencias	0: No preferente; 1: Preferente
42	analitic	Analíticas	0: No; 1: Sí
43	rx	Radiografías	0 : No; 1 : Sí
44	proc1	Procedimientos1	
45	proc2	Procedimientos2	
46	sueroter	Perfusión IV de suero	0: No; 1: Sí
47	antibio	Administración de antibióticos	0: No; 1: Sí
48	nebul	Administración de fármacos nebulizados	0: No; 1: Sí
49	antiterm	Medicación analgésica/antitérmica	0: No; 1: Sí
50	otramedi	Otra medicación	0: No; 1: Sí

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Brillman JC, Doezema D, Tandberg D, Sklar DP, Davis KD, Simms S, *et al.* Triage: limitations in predicting need for emergent care and hospital admission. *Am J Emerg Med* 1996;27:493-500.
2. Derlet RW, Kinser D, Ray L, Hamilton B, McKenzie J. Prospective identification and triage of non-emergency patients out of an emergency department: a 5-year study. *Ann Emerg Med* 1995;25:215-23.
3. Lowe RA, Bindman AB, Ulrich SK, Norman G, Scalett TA, Keane D, *et al.* Refusing care to emergency department of patients: evaluation of published triage guidelines. *Ann Emerg Med* 1994;23:286-93.
4. Pou J, Benito J. Pediatría de urgencias: una nueva especialidad. *An Esp Pediatr* 2002;56:1-4.
5. Alvarez B, Gorostodi J, Rodríguez O, Antuña A, Alonso P. Estudio del triage y tiempos de espera en un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias* 1998;10:100-4.
6. Sagy M. Scoring systems in emergency pediatrics: "One cannot see the forest for the trees". *Pediatr Emerg Care* 1989;5:142-4.
7. Furnival RA, Schunk JE. ABCs of scoring systems for pediatric trauma. *Pediatr Emerg Care* 1999;15:215-23.
8. Krauel X, Rueda A. Valoración de la gravedad en patología neonatal. En: Raspall F, Demestre X editores. *Tópicos en Neonatología*. Barcelona: Easo, 1999; p. 401-22.
9. Richardson DK, Tarnow-Mordi W. Measuring illness severity in newborn intensive care. *J Intensive Care Med* 1994;9:20-33.
10. Derlet R. Triage. *Emedicine*. topic 670 . Última actualización: 31-03-2003. <http://www.emedicine.com/emerg/topic670.htm>. [Consulta: 21-08-2003]
11. Maruenda A. Clasificación de las víctimas. Triage. Fichas de evacuación. En: Alvarez C, Chuliá V, Hernando A editores. *Manual de asistencia sanitaria en las catástrofes*. Madrid: ELA, 1992; 26:309-16.

12. Goita A, Zurita A, Millán JM. Clasificación de heridos en catástrofes. *Emergencias* 1999;11:132-40.
13. Cooke MW, Jinks S. Does the Manchester triage system detect the critically ill?. *J Accid Emerg Med* 1999;16:179-81.
14. Phillips S, Rond PC, Kelly SM, Swartz PD. The need for pediatric-specific triage criteria: results from the Florida Trauma Triage Study. *Pediatr Emerg Care* 1996;12:394-9.
15. Alvarez JA. Decálogo operativo en la asistencia prehospitalaria al traumatizado grave. En: Perales N editor. *Avances en emergencias y resucitación I*. Barcelona: EDIKA MED, 1996; 4:49-63.
16. Maslanka AM. Scoring systems and triage from the field. *Emerg Med Clin North Am* 1993;11:15-27.
17. Alvarez JA. Asistencia al paciente politraumatizado en el Hospital General. En: Alted E editor. *Medicina Intensiva Práctica*. Madrid: IDEPSA, 1992; 2:17-34.
18. Wood DW, Downes JJ, Lecks HJ. A clinical scoring system for diagnosis of respiratory failure. *Am J Dis Child* 1972;123:227-8.
19. Maze A, Bloch E. Stridor in pediatric patients. *Anesthesiology* 1979;50:132-45.
20. Conn AW, Barker GA. Fresh water drowning and near drowning - an update. *Can Anaesth Soc J* 1984;31:538-44.
21. Orłowski JP. Prognostic factors in drowning and the post submersion syndrome. *Crit Care Med* 1978;6:94.
22. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974;2:81-4.
23. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. *Crit Care Med* 1981;9:672-6.
24. Lovejoy FH, Smith AL, Bresnan MJ, Wood JN, Victor DI, Adams PC. Clinical staging in Reye's syndrome. *Am J Dis Child* 1974;128: 36-41.

25. Koehler JJ, Baer LJ, Malafa SA, Meindertsma MS, Navitskas NR, Huizenga JE. Prehospital Index: A scoring system for field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med* 1986;15:178-82.
26. Gormican SP. CRAMS scale. Field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med* 1982;11:132-5.
27. Baker SP, Oneill B, Haddon W. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14:187-96.
28. Feller I, Tholen D, Cornell RG. Improvements in burn care, 1965 or 1979. *JAMA* 1980;244:2074-8.
29. Shoemaker WC, Chang P, Czer L, Bland R, Shabot MM, State D. Cardiorespiratory monitoring in postoperative patients: I. Prediction of outcome and severity of illness. *Crit Care Med* 1979;7:237-42.
30. Emparanza JI, Aldamiz-Echevarria L, Perez-Yarza EG, Larrañaga P, Jiménez JL, Labiano M, et al. Prognostic score in acute meningococemia. *Crit Care Med* 1988;16:168-9.
31. Rogers EL, Rogers MC. Fulminant hepatic failure and hepatic encephalopathy. *Pediatr Clin North Am* 1980;27:701-13.
32. Ellison PH, Largent JA, Bahr JP. A scoring system to predict outcome following neonatal seizures. *J Pediatr* 1981;99:455-9.
33. Schweich P, Schidlow DV, Srinivasan R. Afebrile pneumonitis in infants: Predictors of outcome. *Pediatr Emerg Care* 1987;3:1-4.
34. Curran BE. Suicide. *Pediatr Clin North Am* 1979;26:737-46.
35. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989;29:623-9.
36. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW, et al. The Major Trauma Outcome Study: Establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990;30:1356-65.

37. Koehler JJ, Malafa SA, Hillsland J. A multicenter validation of the Prehospital Index. *Ann Emerg Med* 1987;16:380-5.
38. Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The Pediatric Trauma Score as a predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg* 1987;22:14-8.
39. Baxt WG, Jones G, Fortlage D.T. The Trauma Triage Rule: A new, resource-based approach to the prehospital identification of major trauma victims. *Ann Emerg Med* 1990;19:1401-6.
40. García S. Calidad asistencial y su valoración en CIP. En: Ruza F editor. *Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos*. 3ª ed. Madrid: Norma-Capitel, 2003; 5:56-68.
41. Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR. The Pediatric Risk or Mortality (PRISM) Score. *Crit Care Med* 1988;16: 1110-6.
42. Cabrales-Vargas N, Laniado-Laborín R. La mortalidad observada vs la mortalidad esperada en el servicio de urgencias de un hospital general. Evaluación por medio de los sistemas APCHE II y falla orgánica múltiple. *Gac Med Mex* 1995;131:149-55.
43. Lapeña S, Reguero S, García M, Gutiérrez M, Abdallah I, González H. Estudio epidemiológico de las urgencias pediátricas en un hospital general. Factores implicados en una demanda inadecuada. *An Esp Pediatr* 1996;44:121-5.
44. Waldrop RD, Harper DE, Mandry C. Prospective Assessment of Triage in an Urban Emergency Department. *Southern Medical Journal*. December 1997. Southern Medical Association on-line. Birmingham, Alabama, USA. <http://www.sma.org/smj1997/decsmj97/9text.htm>. [Consulta:31-08-2003]

45. Thompson J. Proposal for A Universal Triage System for Rural and Urban Emergency Health Care Services in Canada. Working Paper Presented at the Annual Meeting and Scientific Assembly, Canadian Association of Emergency Physicians, Edmonton, Alberta, Canada, Sunday May 25, 1996. Last modified:20-08-2003.
<http://www.jimthompson.net/profcorp/document/triage.htm>.
[Consulta:31-08-2003]
46. Durojaiye L, O'Meara M. A study of triage of paediatric patients in Australia. *Emerg Med* 2002;14:67-76.
47. Tennessee Emergency Medical Services for Children. American Health Association. North Carolina Emergency Medical Services for Children. Pediatric Emergency Care Course: Pediatric Triage. Updated November 2002. <http://www.cecatenn.org/edutrain/instructorfiles/pdf/I-triage.pdf>
[Consulta:29-08-2003]
48. Cain P, Waldrop RD, Jones J. Improved pediatric patient flow in a general emergency department by altering triage criteria. *Acad Emerg Med* 1996;3:65-71.
49. Concheiro A, García JJ, Díaz EP, Luaces C, Pou J. Aplicación de criterios de atención preferente (*triage*) en un servicio de urgencias. *An Esp Pediatr* 2001;54:233-7.
50. Kennedy K, Aghababian RV, Gans L, Lewis CP. Triage: techniques and applications in decision making. *Ann Emerg Med* 1996;28:136-44.
51. Whiteman PJ, Foltin GI. Physician bias during patient selection in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1998;14:332-3.
52. Brillman JC, Doezema D, Tandberg D, Sklar DP, Skipper BJ. Does a physician visual assessment change triage?. *Ann Emerg Med* 1997;15:29-33.
53. Wiebe RA, Rosen LM. Triage in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am* 1991;9:491-505.

54. Gove S, Tamburlini G, Molyneux E, Whitesell P, Campbell H, for the WHO Integrated Management of Childhood Illness (IMCI) Referral Care Project. Development and technical basis of simplified guidelines for emergency triage assessment and treatment in developing countries. *Arch Dis Child* 1999;81:473-7.
55. Gove S, for the WHO Working Group on Integrated Management of Childhood Illness. Integrated management of childhood illness by outpatient health workers: technical basis and overview. *Bull World Health Organ* 1997; 75 (Suppl 1):7-24.
56. Jelinek GA, Little M. Inter-rater reliability of the National Triage Scale over 11500 simulated occasions of triage. *Emerg Med* 1996;8:226-230.
57. Australasian College for Emergency Medicine. Policy Document: The Australasian Triage Scale. PO6, November 1993. Updated November 2000. <http://www.acem.org.au/open/documents/triage.htm>. [Consulta:29-08-2003]
58. Van Gerven R, Delooz H, Sermeus W. Systematic triage in the emergency department using the Australian National Triage Scale: a pilot project. *Eur J Emerg Med* 2001;8:3-7.
59. Browne GJ. Paediatric emergency departments: Old needs, new challenges and future opportunities. *Emerg Med* 2001;13:409-17.
60. Browne GJ, Gaudry PL. A triage observation tool improves the reliability of the National Triage Scale in children. *Emerg Med* 1997;9:283-8.
61. Australasian College of Paediatrics and Australasian College for Emergency medicine. Policy Document: Hospital Emergency Department Services for Children. P011, December 2001. <http://www.acem.org.au/open/documents/edchild.htm>. [Consulta:29-08-2003]
62. George S, Read S, Westlake L, Williams B, Fraser-Moodie A, Pritty P. Evaluation of nurse triage in a British accident and emergency department. *BMJ* 1992;304:876-8.

63. Jones G. Ways of reducing the waiting times for patients in A&E. *Nurs Times* 1996;92:31-3.
64. Neades BL. Expanding the role of the nurse in the accident and emergency department. *Postgrad Med J* 1997;73:17-22.
65. Crellin DJ, Johnston L. Who is responsible for pediatric triage decisions in Australian emergency departments: A description of the educational and experiential preparation of general and pediatric emergency nurses. *Pediatr Emerg Care* 2002;18:382-5.
66. Tamburlini G, Di Mario S, Schindler R, Nivaldo J, Gove S. Evaluation of guidelines for emergency triage assessment and treatment in developing countries. *Arch Dis Child* 1999;81:478-82.
67. Advanced Life Support Group. Advanced paediatric life support—the practical approach. 2nd ed. London: BMJ Publishing Group, 1997.
68. Robertson MA, Molyneux EM. Triage in the developing world – can it be done?. *Arch Dis Child* 2001;85:208-13.
69. Mintegi S. Organización de un servicio de urgencias en pediatría. En: Benito FJ, Mintegi S, editores. *Diagnóstico y tratamiento de urgencias pediátricas*. 3^a ed. Ediciones Ergon, 2002; 3:9-15.
70. Lowe RA, Bindman AB, Ulrich SK, Norman G, Scaletta TA. Refusing care to emergency department of patients: evaluation of published triage guidelines. *Ann Emerg Med* 1994;23:286-93.
71. Van Dinter MC. Telephone triage. The rules are changing. *Am J Matern Child Nurs* 2000;25:187-91.
72. Barber JW, King WD, Monroe KW, Nichols MH. Evaluation of emergency department by telephone triage. *Pediatrics* 2000;105:819-21.
73. Crane JD, Benjamin JT. Pediatric residents' telephone triage experience: do parents follow telephone advice?. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154:71-4.

74. Rutenberg CD. What do we really KNOW about telephone triage?. *J Emerg Nurs* 2000;26:76-8.
75. Edwards B. Seeing is believing—picture building: a key component of telephone triage. *J Clin Nurs* 1998;7:51-7.
76. Leprohon J, Patel VL. Decision-making strategies for telephone triage in emergency medical services. *Med Decis Making* 1995;15:240-53.
77. Melzer SM, Poole SR. Computerized Pediatric Telephone Triage and Advice Programs at Children's Hospitals. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153:858-63.
78. Pediatric Telephone Triage. Software. By Medi-Sim. Published by Williams & Wilkins Company. AllHearth.com.
<http://www.allheart.com/0683152386.html>. [Consulta:23-07-2002]
79. Wuerz R, Fernandes CM, Alarcon J. Inconsistency of emergency triage. *Ann Emerg Med* 1998;32:431-5.
80. Marsden J. Decision-making in A&E by expert nurses. *Nurs Times* 1998;94:62-5.
81. Cioffi J. Decision making by emergency nurses in triage assessment. *Accid Emerg Nurs* 1998; 6:184-91.
82. McNally S. The triage role in emergency nursing: development of an educational programme. *Int J Nurs Pract* 1996;2:122-8.
83. Harris J, Hendricks J. The lifeline of triage. *Accid Emerg Nurs* 1996;4:82-7.
84. Pou J, Cambra FJ, Moreno J, Fernández Y. Estudio de la demanda urgente de asistencia pediátrica en el servicio de urgencias de un hospital infantil. *An Esp Pediatr* 1995;42:27-30.
85. Oterino D, Peiró S. Utilización de los servicios de urgencias hospitalarios por niños menores de dos años. *An Pediatr* 2003;58(1)23-8.

86. Young GP, Wagner MB, Kellermann AL, Ellis J, Bouley D. Ambulatory visits to Hospital Emergency Departments. Patterns and Reasons for Use. *JAMA* 1996;276:460-5.
87. Doobinin KA, Heidt-Davis PE, Gross T, Isaacman DJ. Nonurgent pediatric emergency department visits: Care-seeking behavior and parental knowledge of insurance. *Pediatr Emerg Care* 2003;19:10-4.
88. Pomerantz WJ, Schubert CJ, Atherton HD, Kotagal UR. Characteristics of nonurgent emergency department use in the first 3 months of life. *Pediatr Emerg Care* 2002;18:403-8.
89. Santos-Eggimann B. Increasing use of the emergency department in a Swiss hospital: observational study based on measures of the severity of cases. *BMJ* 2002;324:1186-7.
90. Capewell S. The continuing rise in emergency admissions. *BMJ* 1996;312:991-2.
91. Hobbs R. Rising emergency admissions. *BMJ* 1995;310:207-8.
92. Fernández G, Martín G. Urgencias pediátricas atendidas en una consulta de atención primaria (I): análisis de la demanda. *Atención Primaria* 2000; 26:28-36.
93. Subdirección General de Evaluación Sanitaria y Tecnología. Ministerio de Sanidad y Consumo. Urgencias y emergencias sanitarias. Madrid, 1991.
94. Cruz M, Botet F. Introducción a las urgencias pediátricas. *An Esp Pediatr* 1984;21:281-5.
95. Antón MD, Peña JC, Santos R, Sempere E, Martínez J, Pérula LA. Demanda inadecuada en un servicio de urgencias pediátrico hospitalario: factores implicados. *Med Clin (Barc)* 1992;99:743-6.
96. Weir R, Rideout E, Crook J. Pediatric use of emergency departments. *J Pediatr Health Care* 1989;3:204-10.

97. Hurtado P, Casado M. Demanda asistencial pediátrica de un Servicio de Urgencias Hospitalario, en horario de Centro de Atención Primaria. *Rev Esp Pediatr* 2000;56:243-6.
98. Matilla M, Sánchez MC, Sánchez MA, Hernández MJ, Rubio C, Grande A, *et al.* Estudio retrospectivo de la asistencia pediátrica en el servicio de urgencias de nuestro hospital. En: Asociación Española de Pediatría. Libro de Comunicaciones. XXIX Congreso Nacional de Pediatría; 14-17 de junio de 2000; Tenerife (España). *An Esp Pediatr* 2000;52 (Supl. 4):254.
99. Fernández G, Martín G. Urgencias pediátricas atendidas en una consulta de atención primaria (II): estudio epidemiológico. *Atención Primaria* 2000; 26:41-9.
100. Mantilla M, Sánchez MC, Sánchez MA, Hernández MJ, Rubio C, Grande A, *et al.* Estudio retrospectivo de la asistencia pediátrica en el servicio de urgencias de nuestro hospital. En: Asociación Española de Pediatría. Libro de Comunicaciones. XXIX Congreso Nacional de Pediatría; 14-17 de junio de 2000; Tenerife (España). *An Esp Pediatr* 2000; 52(Supl. 4): 254.
101. Hazinski MF, Stralen D. Physiologic and Anatomic Differences Between Children and Adults. En: Levin DL, Morris FC, editors. *Essentials of Pediatric Intensive Care*. St. Louis: Quality Medical Publishing, 1990; 2:5-17.
102. De Frutos C, González E. Técnicas de medición de la función pulmonar. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave*. Madrid: Ediciones Ergon, 2000. 29:162-5.
103. Greenfield M. Neumología. En: Gunn VL, Nechyba C, editores. *Manual Harriet Lane de Pediatría*. 16ª ed. Madrid: Elsevier, 2003; 22:523-36.
104. Mathers LH, Frankel LR. Urgencias y reanimación pediátricas. En: Behrman R, Kliegman R, Jenson H, editores. *Nelson tratado de Pediatría*. 16ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2000; 64.1:274-85.

105. Ferrés J, Mangues MA, Farre R, Julia A, Bonal J. Adrenalina subcutánea versus salbutamol inhalado en el tratamiento de la crisis asmática infantil. *An Esp Pediatr* 1987;27:37-40.
106. Lowell DI, Lister G, Von Koss H, McCarthy P. Wheezing in infants: The response to epinephrine. *Pediatrics* 1987;79:939-45.
107. National Heart, Lung and Blood Institute and World Health Organization. Global Initiative for Asthma (GINA). A Pocket Guide for Asthma Management and Prevention. A Pocket Guide for Physicians and Nurses. Based on the Workshop Report: Global Strategy for Asthma Management and Prevention (Revised 2002). <http://www.ginasthma.com>. [Consulta: 31-08-2003]
108. Caritg J, Pons M, Palomeque A. Bronquiolitis. En : López-Herce J, Calvo C, Lorente MJ, Jaimovich D, Baltodano A, editores. *Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos*. 1ª ed. Madrid: Publimed, 2001; 10:98-104.
109. Del Castillo F, García S. Actualizaciones en Marcadores Clínicos y Biológicos de la Infección. Patrocinado por Abbott Laboratories S.A. Madrid: Pharma Consult Services S.A., 2002.
110. Fisher J, Fanconi S. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) in pediatric patients. En: Tibboelo, Van de Voort E, editors. *Intensive care in childhood. A challenge to the future*. Berlin: Springer, 1996; p. 239-54. Citado en: Del Castillo F, Ares S, González P. Actualización en manejo y tratamiento sintomático del niño con fiebre. Patrocinado por Abbott Laboratories S.A.. Madrid: Pharma Consult Services S.A., 2002.
111. Corneli HM. Valoración, tratamiento y transporte de niños en estado de choque. *Clínicas Pediátricas de Norteamérica*. Edición en español. México: McGraw-Hill Interamericana, 1993;2:299-319.
112. Calvo C, Milano G. Hipotensión arterial. Shock hipovolémico. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave*. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 17:83-90.

113. Alvarado F, Ruza F. Situaciones de shock. Shock hipovolémico. En: Ruza F. Editor. Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. 3ª ed. Madrid: Norma-Capitel, 2003; 21:358-63.
114. Pérez Navero JL, Jaraba S. Anafilaxia. Shock anafiláctico. En: Casado J, Serrano A, editores. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 21:103-9.
115. Casado J. Situaciones de shock. Shock séptico: meningococemia. En: Ruza F, editor. Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. 3ª ed. Madrid: Norma-Capitel, 2003; 21:376-88.
116. Delgado M, González V. Hipotensión y galope. Shock cardiogénico. En: Casado J, Serrano A, editores. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 18:95-100.
117. Delgado MA, Goded F. Situaciones de shock. Shock cardiogénico: etiología y fisiopatología. En: Ruza F, editor. Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. 3ª ed. Madrid: Norma-Capitel, 2003; 21:363-6.
118. López-Herce J, Carrillo A, Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. Recomendaciones de reanimación cardiopulmonar pediátrica básica, avanzada y neonatal (I). An Esp Pediatr 1999;51:305-12.
119. Casado J, Serrano A. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; Anexo: p. 882-8.
120. Siegfried BH, Henderson TO. Cardiología. En: Gunn VL, Nechyba C, editores. Manual Harriet Lane de Pediatría. 16ª ed. Madrid: Elsevier, 2003; 6: 127-73.
121. Vaksman G, Fournier A. Troubles du rythme et de la conduction. En : Dupuis C, Kachaner J, Freedom R, Payot M, Davignon A, editores. Cardiologie Pédiatrique. 2ª ed. Paris: Flammarion Médecine-Sciences, 1991; 25:668-691.

122. Bernstein D. El aparato cardiovascular. Historia clínica y exploración física. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editores. Nelson tratado de Pediatría. 16ª ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2000; 429:1470-8.
123. Advanced Pediatric Life Support Group. Advanced Pediatric Life Support. 2nd ed. London: BMJ Publishing Group, 1997.
124. Ruza F. Valoración de la hemodinámica: Clínica, invasiva y no invasiva. En: Casado J, Serrano A, editores. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 13:70-75.
125. Casado J. Fiebre e hipotensión. Shock séptico. En: Casado J, Serrano A, editores. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 18:90-4.
126. Levin DL, Perkin RM. Shock. En: Levin DL, Morriss FC, Moore GC, editores. Guía práctica de cuidados intensivos pediátricos. 2ª ed. Barcelona: Salvat, 1988; 14:76-99.
127. Fernández JR, Martínez E, García A. Asistencia al paciente accidentado. JANO 2001;61:41-8.
128. Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, Lepper RL, Atzinger ES, Copes WS *et al.* Assessment of injury severity; the triage index. Crit Care Med 1980;8:201-8.
129. Maconochie A. Capillary refill time in the field-it's enough to make you blush!. Pre-hospital Immediate Care 1998;2:95-6.
130. Gorelick MH, Shaw KN, Baker MD. Effect of ambient temperature on capillary refill on healthy children. Pediatrics 1993;92:699-702.
131. Saavedra JM, Harris GD, Li S, Finberg L. Reference capillary refilling (skin turgor) in assessment of dehydration. Am J Dis Child 1991;145:296-8.
132. Stozik KS, Pieper CH, Roller J. Capillary refill time in newborn babies: normal values. Arch Dis Child 1997;76:193-6.

133. Baraff LJ. Capillary refill: is it a useful clinical sign?. *Pediatrics* 1993;92:723-4.
134. Schriger DL, Baraff LJ. Defining normal capillary refill: variation with age, sex and temperature. *Ann Emerg Med* 1998;17:932-5.
135. Brown LH, Prasad LH, Whitley TW. Adverse lighting conditions effects on the assessment of capillary refill. *Am J Emerg Med* 1994;12:46-7.
136. Schriger DL, Baraff LJ. Capillary refill-is it a useful predictor of hypovolemic stats?. *Ann Emerg Med* 1991;20:601-5.
137. Kinnear EM. A clinical study of the relationship between capillary refill time and the transcutaneous partial pressure of oxygen. University College Northampton 1993.
<http://www.northampton.ac.uk/aps/nche/podiatry/diss/diss-fo/ekdiss.pdf>.
[Consulta:20-09-2002]
138. Tibby SM, Hatherill M, Murdoch IA. Capillary refill and core-peripheral temperature gap as indicators of haemodynamic status in paediatric intensive care patients. *Arch Dis Child* 1999;80:163-6.
139. Casado Flores J, Marín Barba C. Urgencias pediátricas. Realidades y retos. *Rev Esp Pediatr* 2000;56:39-61.
140. Harris DH, Saavedra JM, Finberg L. Capillary refill?. *Pediatrics* 1994;94:240.
141. Bueno M, Jiménez A, Sarriá A. Estudio de la tensión arterial en la población infantil de Zaragoza (España) entre los 3 y 14 años de edad. *Rev Clin Esp* 1990;187:107-14.
142. Díaz JJ, Rey C, Antón M, Pumarada M, Gutiérrez R, Málaga S. Presión arterial en la infancia y adolescencia. Estudio de su relación con variables de crecimiento y maduración. *An Esp Pediatr* 2000;52:447-52.
143. Grupo Colaborativo Español para el Estudio de los Factores de Riesgo Cardiovascular en la Infancia y Adolescencia. Estudio RICARDIN II: principales valores de referencia. *An Esp Pediatr* 1995;43:11-7.

144. Elcarte R, Villa I, Sada J. Manual práctico para la prevención de las enfermedades cardiovasculares desde la infancia. Estudio epidemiológico en niños navarros. Madrid: NESTLÉ, A.E.P.A, 1993.
145. López-Herce J, Calvo C, Lorente MJ, Jaimovich D, Baltodano A, editores. Manual de cuidados intensivos pediátricos. 1ª ed. Madrid: PUBLIMED, 2001; p. 851.
146. Lane P, Sorondo B, Baez AA. Factors influencing the access of severely injured children and elderly patients involved in motor vehicle collisions to trauma center care. *Annu Proc Assoc Adv Automoto Med* 2001;45:251-7.
147. Ozkan U, Kemaloglu S, Ozates M, Aydin D. Analysis of 107 civilian craniocerebral gunshot wounds. *Neurosurg Rev* 2002;25:231-6.
148. Holmen CD, Sosnowski T, Latoszek KL, Dow D, Rowe BH. Analysis of prehospital transport of head-injured patients after consolidation of neurosurgery resources. *J Trauma* 2002;53:345-50.
149. Murillo F, Arteta D, Flores JM, Muñoz MA, Rincón MD, Rivera MV, *et al.* The usefulness of transcranial Doppler ultrasonography in the early phase of head injury. *Neurocirugía (Astur)* 2002;13:196-208.
150. Manderá M, Larysz D, Wojtacha M. Changes in cerebral hemodynamics assessed by transcranial Doppler ultrasonography in children after head injury. *Child Nerv Syst* 2002;18:124-8.
151. Czosnyka M, Smielewski P, Kirkpatrick P, Menon DK, Pckard JD. Monitoring of cerebral autoregulation in head-injured patients. *Stroke* 1996;27:1829-34.
152. Wedekind C, Hesselmann V, Klug N. Comparison of MRI and electrophysiological studies for detecting brainstem lesions in traumatic brain injury. *Muscle Nerve* 2002;26:270-3.
153. Mateos F. Exploración clínica neurológica en urgencias y en el niño grave. En Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave*. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 43:249-57.

154. Ruiz MJ. Disminución del nivel de conciencia. Enfoque del niño en coma. En Casado J, Serrano A, editores. Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon, 2000; 52:315-20.
155. Simpson D, Reilly P. Pediatric coma scale. Lancet 1982;2:450.
156. Centre for Neuro Skills, Los Angeles. Traumatic Brain Injury Resource Guide. Last modified: 04-02-2003.
<http://www.neuroskills.com/index.html?main=tbi/glasgow.shtml>.
[Consulta: 31-08-2003]
157. Fernández-Jaén A, Calleja-Pérez B, García-Asensio JA. Traumatismo craneoencefálico en la infancia. Med Integral 2001;37:337-45.
158. Del Castillo F, Ares S, González P. Actualización en manejo y tratamiento sintomático del niño con fiebre. Madrid: Abbott Laboratories, 2002.
159. Grupo de Trabajo de Codificación Diagnóstica de la Sociedad de Urgencias de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría. Codificación diagnóstica en Urgencias de Pediatría. Benito J, coordinador. Madrid: Elba, 2001.
160. McCarthy PL, Sznajderman SD, Lustman-findling K, Baron MA, Fink HD, Czarkowski N, *et al*. Mothers' clinical judgment: a randomised trial of the acute illness observation scales. J Pediatr 1990;116:200-6.
161. Fleisher GR. Management of children with occult bacteremia who are treated in the emergency department. Rev Infect Dis 1991;13 (Suppl 2):156-9.
162. Alcalde C, Centeno F, González C, Rodríguez J, Carrascal M, Muro JM, *et al*. Orientación diagnóstica en la unidad de urgencias en lactantes menores de 12 meses con infección bacteriana. An Pediatr 2003;58(1):17-22.
163. Wright PF, Thompson J, McKee KT, Vaughn W, Sell S, Warton D. Patterns of illness in the highly febrile young child: epidemiologic, clinical and laboratory correlates. Pediatrics 1981;67:694-700.

164. Kramer MS. Management of the young febrile child: A commentary on recent guidelines. *Pediatrics* 1997;100:128-34.
165. Finkelstein JA, Christiansen CL, Platt R. Fever in pediatric primary care: occurrence, management and outcomes. *Pediatrics* 2000;105:260-6.
166. Jaffe DM. Occult bacteremia in children. *Adv Pediatr Infect Dis* 1994;9:237-60.
167. Kuppermann N. Occult bacteremia in young febrile children. *Pediatr Clin North Am* 1999;46:1073-109.
168. Pou J, Luaces C, Mintegui S. El niño febril. Grupo de Trabajo sobre el niño febril. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. Resultados de un estudio multicéntrico. *An Esp Pediatr* 2001;55:5-10.
169. Alpern ER, Alessandrini EA, Bell LM, Shaw KN, McGowan KL. Occult bacteremia from a pediatric emergency department: current prevalence, time to detection, and outcome. *Pediatrics* 2000;106:505-11.
170. Greenes DS, Harper MB. Low risk of bacteraemia in febrile children with recognizable viral syndromes. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18:258-61.
171. Jaffe DM, Fleisher GR. Temperature and total white blood cell count as indicators of bacteremia. *Pediatrics* 1991;87:670-4.
172. Crain EF, Shelov SP. Febrile infants: predictors of bacteraemia. *J Pediatr* 1982;101:686-9.
173. Kuppermann N, Fleisher GR, Jaffe DM. Predictors of occult pneumococcal bacteremia in young febrile children. *Ann Emerg Med* 1998;31:679-87.
174. Pérez C, Solís G, Miguel D, dela Iglesia P, Viejo G, Martín M^a A. Factores predictivos de enfermedad neumocócica invasora: estudio de casos y controles. *An Esp Pediatr* 2002;57:310-6.
175. Kuppermann N, Malley R, Inkelis S, Fleisher G. ELECTRONIC ARTICLE: Clinical and Hematologic Features Do Not Reliably Identify Children With Unsuspected Meningococcal Disease. *Pediatrics* 1999;103:e20.

176. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992;20:864-74.
177. McCarthy PL, Sharpe MR, Spiesel SZ, Dolan TF, Forsyth BW, DeWitt TG, Fink HD, *et al.* Observation scales to identify serious illness in febrile children. *Pediatrics* 1982;70:802-9.
178. Teach SJ, Fleisher GR. Efficacy of an observation scale in detecting bacteremia in febrile children three to thirty-six months of age, treated as outpatients. *J Pediatr* 1995; 126: 877-881.
179. Baker MD, Avner JR, Bell LM. Failure of infant observation scales in detecting serious illness in febrile, 4- to 8-week-old infants. *Pediatrics* 1990;85:1040-3.
180. Bonadio WA, Hennes H, Smith D, Ruffing R, Melzer-Lange M, Lye P, *et al.* Reliability of observation variables in distinguishing infectious outcome of febrile young infants. *Pediatr Infect Dis J* 1993;12:111-4.
181. Bonadio WA. The History and physical assessment of the febrile infant. *Pediatr Clin North Am* 1998;45:65-7.
182. Grupo de Trabajo para el Estudio de la enfermedad Asmática en el niño. Síndrome de Obstrucción bronquial en la infancia. Obstrucción bronquial aguda. *An Esp Pediatr* 2002;56:8-14.
183. National Asthma Council Australia. Management of Acute Asthma in Children – Assessment. *Asthma Management Handbook* 2002. http://www.nationalasthma.org.au/publications/amh/pam_acute_assess.htm. [Consulta:31-08-2003]
184. García J. Abdomen agudo en el niño. En: Pou J, coordinador. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría, Urgencias. Tomo 4. Reumatología. Urgencias. Asociación Española de Pediatría, 2002; 1:113-7.*

185. González Caballero D, González Pérez-Yarza E. Protocolos Terapéuticos. Bronquiolitis aguda: bases para un protocolo racional. *An Esp Pediatr* 2001;55:355-64.
186. García M^aL, Ordobás M, Gabin C, Calvo MI, González J, Aguilar A, *et al.* Infecciones virales de vías respiratorias inferiores en lactantes hospitalizados: etiología, características clínicas y factores de riesgo. *An Esp Pediatr* 2001;55:101-7.
187. Downes JJ, Vidyasagar D, Boggs TR Jr, Morrow GM. Respiratory distress syndrome of newborn infants. I. New clinical scoring system (RDS score) with acid-base and blood gas correlations. *Clin Pediatr (Phila)* 1970;9:625-31.
188. Downes JJ, Wood DW, Harwood I, Sheinkopf HN, Raphaely RC. Intravenous isoproterenol infusion in children with severe hypercapnia in asthmaticus. Effects on ventilation, circulation and critical score. *Crit Care Med* 1973;1:63-8.
189. Wood DW, Downes JJ. Intravenous isoproterenol in the treatment of respiratory failure in childhood status asthmaticus. *Ann Allergy* 1973;31:607-10.
190. Bertrand P, Aranibar H, Castro E, Sanchez I. Efficacy of nebulized epinephrine versus salbutamol in hospitalized infants with bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol* 2001;31:284-8.
191. Schuh S, Coates A, Binnie R, Allin T, Goia C, Corey M *et al.* Efficacy of oral dexamethasone in outpatients with acute bronchiolitis [abstract]. *Acad Emerg Med* 2001;8:417.
192. Berger I, Argaman Z, Schwartz SB, Segal E, Kiderman A, Branski D *et al.* Efficacy of corticoids in acute bronchiolitis: short-term and long-term follow-up. *Pediatr Pulmonol* 1998;26:162-6.
193. Lugo RA, Salyer JW, Dean JM. Albuterol in acute bronchiolitis continued therapy despite poor response? *Pharmacotherapy* 1998;18:198-202.

194. Dovson JV, Stephens-Groff SM, Mc Mahon SR, Stembemler MM, Brallier SL, Bay C. The use of albuterol in hospitalized infants with bronchiolitis. *Pediatrics* 1998;101:361-8.
195. Flores G, Horwitz RI. Efficacy of beta-2-agonists in bronchiolitis: a reappraisal and meta-analysis. *Pediatrics* 1997;100:233-9.
196. Benito F, Sánchez J, Mintegi S. Enfermedades y síntomas respiratorios. En: Benito FJ, Mintegi S, editores. *Diagnóstico y tratamiento de urgencias pediátricas*. 3ª ed. Ediciones Ergon, 2002; 10:139-89.
197. Rimell FL, Thome A Jr, Stool S, Wilson CL. Characteristics of objects that cause choking in children. *JAMA* 1995;274:1763-6.
198. Rovin JD, Rodgers BM. Pediatric foreign body aspiration. *Pediatric in Review* 2000;21:1-7.
199. Blazer S, Naveh Y, Friedman A. Foreign body in children in the airway. A review of 200 cases. *Am J Dis Child* 1989;134:68-71.
200. Korta J, Alberdi A, Belloso J. Cuerpos extraños en la vía respiratoria. En: Coordinador: Pou J, coordinador. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría, Urgencias*. Tomo 4. Reumatología. Urgencias. Asociación Española de Pediatría, 2002; 7:167-75.
201. Navarro M, González Hachero J, Santana J, Freire F, Argüelles F. Cuerpos extraños en las vías respiratorias. Nuestra experiencia. *Arch Pediatr* 1985;36:337-43.
202. Mu L, He P, Sun D. Inhalation of foreign bodies in Chinese children: A review of 400 cases. *Laryngoscope* 1991;101:657-60.
203. Wiseman NE. The diagnosis of foreign body aspiration. *J Pediatr Surg* 1984;19:531-5.
204. Kenneth BR. Líquidos y electrolitos: hidratación parenteral. *Pediatrics in Review* (edición en español) 2002;23:45-51.

205. Duggan C, Santosham M, Glass RI. The management of acute diarrhea in children: oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy. CDC. MMWR 1992;41 (RR-16):1-20.
206. Cioffi J. Triage decision making: educational strategies. *Accid Emerg Nurs* 1999;7:106-10.
207. Mackenzie A, Barnes G, Sahann F. Clinical signs of dehydration in children. *Lancet* 1989;2:605-7.
208. American Academy of Pediatrics, Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. Practice parameter: the management of acute gastroenteritis in young children. *Pediatrics* 1996;97:424-35.
209. Fortin J, Parent MA. Dehydration scoring system for infants. *J Trop Pediatr Environ Child Health* 1978;24:110-4.
210. Santhostam M, Brown KH, Sack RB. Oral rehydration therapy and dietary for acute childhood diarrhea. *Pediatr Rev* 1987;8:273-8.
211. Vega RM, Avner JR. A prospective study of the usefulness of clinical and laboratory parameters for predicting percentage of dehydration in children. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:179-82.
212. Pereda A, Pons S, Manrique I. Valoración del grado de deshidratación. Tipos de deshidratación. En Alvarez G, Manrique I, Benito J, Pou J editores. Manual de rehidratación oral. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. Ediciones BJ, 2000; 6:31-39.
213. Molina JC, de la Torre M. Convulsiones. En: Pou J, coordinador. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría, Urgencias. Tomo 4. Reumatología. Urgencias. Asociación Española de Pediatría, 2002; 5:147-54.
214. Rufo M. Crisis febriles. En: Casas C, coordinador. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Tomo 1. Genética-Dismorfología. Neurología. Asociación Española de Pediatría, 2002; 8:106-11.

215. Fernández-Jaén A, Calleja-Pérez B, Anciones B. Convulsiones febriles. *Med Integral* 2002;39:4-7.
216. Palencia R. Estado de Mal Convulsivo. En: Casas C, coordinador. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Tomo 1. Genética-Dismorfología. Neurología. Asociación Española de Pediatría*, 2002; 6:95-100.
217. Dominguez P, de Lucas N, Balcells J, Martínez V. Asistencia inicial al trauma pediátrico y reanimación cardiopulmonar. *An Esp Pediatr* 2002;56: 527-50.
218. Sout J, Alonso MT, Tovaruela A. Politraumatismo. En: López-Herce J, Calvo C, Lorente MJ, Jaimovich D, Baltodano A, editores. *Manual de cuidados intensivos pediátricos. 1ª ed. Madrid: PUBLIMED*, 2001; 54:441-9.
219. Belmonte JA, Gubern L. Quemaduras. Tratamiento <<in situ>> y hospitalario. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon*, 2000; 77:474-481.
220. Mayol J. Tratamiento de las quemaduras en pediatría. En: Pou J, coordinador. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría, Urgencias. Tomo 4. Reumatología. Urgencias. Asociación Española de Pediatría*, 2002; 23:323-7.
221. Durán I, Camacho J, Cano JM. Intoxicaciones. Medidas generales. En: Pou J, coordinador. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría, Urgencias. Tomo 4. Reumatología. Urgencias. Asociación Española de Pediatría*, 2002; 17:257-70.
222. García S. Descontaminación intestinal de tóxicos. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon*, 2000; 72:452-6.
223. Ollero JC. Cuerpo extraño en vía digestiva. En: Casado J, Serrano A, editores. *Urgencias y tratamiento del niño grave. Madrid: Ediciones Ergon*, 2000; 89:534-5.

224. Rivera J, Travería FJ. Dolor en niños: atención primaria, procedimientos hospitalarios, postoperatorio y anestesia local. En: Pou J, coordinador. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría, Urgencias. Tomo 4. Reumatología. Urgencias. Asociación Española de Pediatría, 2002; 9:187-200.
225. Grupo de Trabajo de Codificación Diagnóstica de la Sociedad de Urgencias de Pediatría de la Asociación Española de Pediatría. Codificación diagnóstica en Urgencias de Pediatría. *An Esp Pediatr* 2000;53:263-74.
226. Solís G, Orejas G. Epidemiología y metodología científica aplicada a la Pediatría (II): Diseños en investigación epidemiológica. *An Esp Pediatr* 1998;49:527-38.
227. Ochoa C, Orejas G. Epidemiología y metodología científica aplicada a la pediatría (IV): Pruebas diagnósticas. *An Esp Pediatr* 1999;50:301-14.
228. Ferrán Aranaz MM. SPSS para Windows. Madrid: McGraw-Hill, 1996.
229. Camacho Rosales J. Estadística con SPSS para Windows (versión 9). Madrid: RA-MA, 2000.
230. Martín A, Luna JD. 50+10 horas de bioestadística. Madrid: Norma, 1995.
231. Cortijo FJ. Reconocimiento de Formas, Árboles de Clasificación. Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Granada. Última modificación 28-09-2002.
http://www-etsi2.ugr.es/depar/ccia/rf/www/tema3_00-1_www/node25.html. [Consulta: 05-07-2003]
232. Serrano C. Las redes neuronales artificiales. Sistemas Informáticos Contables. 5campus.org, 2000. <http://www.5campus.org/leccion/redes>. [Consulta: 05-07-2003]