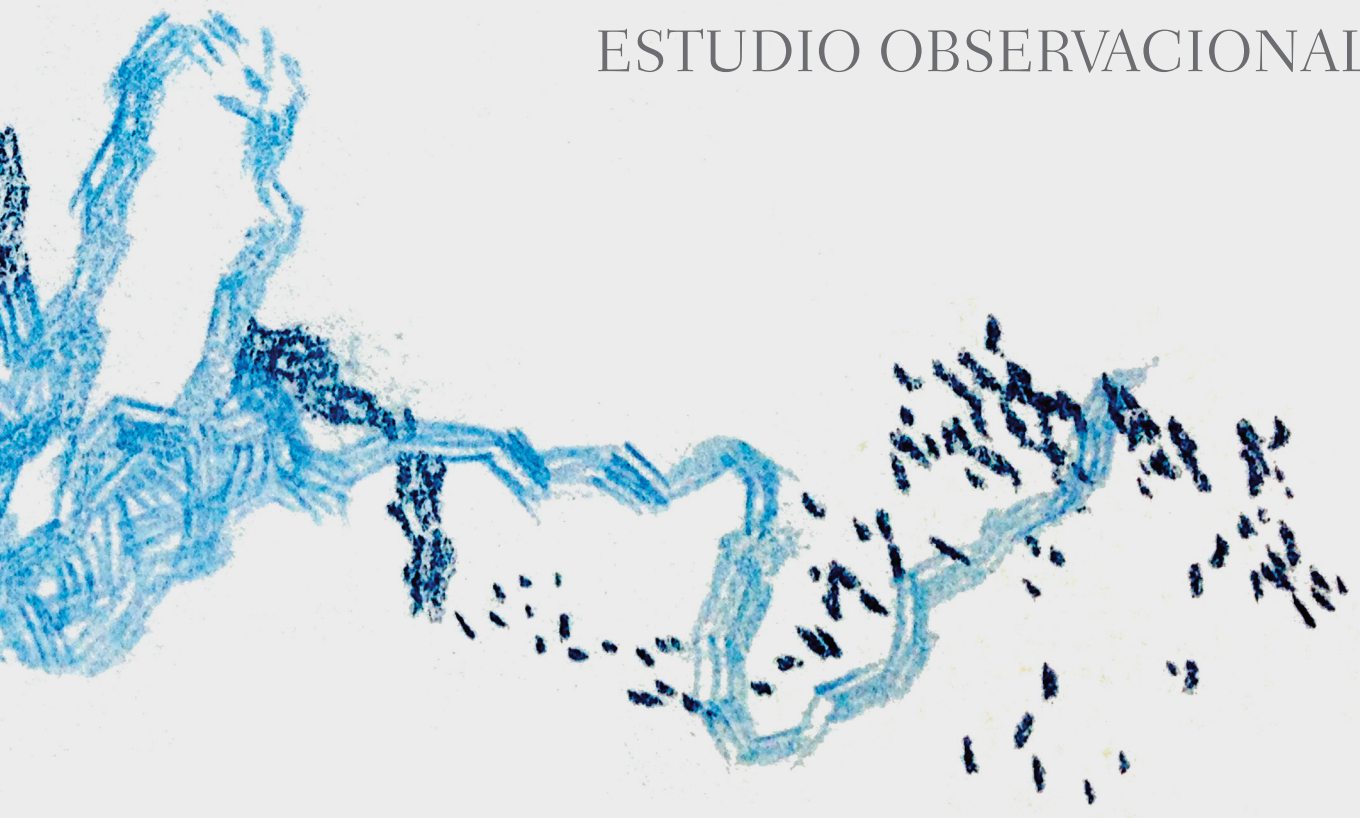


TESIS DOCTORAL

Elena Navarro Matías

2015

ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE LA
LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA
ESTUDIO OBSERVACIONAL



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

FACULTAD DE MEDICINA



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

FACULTAD DE MEDICINA

D. Juan Luis Blázquez Arroyo, Doctor en Medicina y Cirugía, Profesor Titular del Departamento de Anatomía e Histología Humanas, de la Universidad de Salamanca y **D. Francisco Javier Martín Vallejo**, Doctor en Biología, Profesor Titular del Departamento de Estadística de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.

CERTIFICAN:

Que el trabajo de Investigación titulado:

***“Atención Prehospitalaria de la Lesión Cerebral Traumática”
Estudio Observacional***

Ha sido realizado por Dña. **ELENA NAVARRO MATÍAS**, bajo nuestra dirección, reuniendo, a nuestro juicio, los requisitos y méritos suficientes para que la autora del mismo pueda optar al Grado de Doctor por la Universidad de Salamanca.

Salamanca, 11 de Noviembre, 2015

Fdo.: Prof. Dr. Juan Luis Blázquez Arroyo *Fdo.: Prof. Dr. F. Javier Martín Vallejo*

*“El grado supremo de la Medicina es el Amor.
El Amor es lo que guía al arte y fuera de él nadie puede ser llamado médico.
Hablar y decir buenas palabras es oficio de la boca.
Ayudar y ser útil es oficio del corazón.
En ningún sitio es el Amor más grande que en el corazón de un médico.”*

PARACELSO

ÍNDICE

Agradecimientos	9
Abreviaturas	10
Prólogo	11
1. Introducción	13
1.1 Antecedentes	19
1.2 Planteamiento y justificación del Estudio	22
1.3 Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León	23
1.4 Cadena Asistencial Prehospitalaria	25
1.5 Manejo del Traumatismo craneoencefálico	29
2. Hipótesis y objetivos	41
2.1 Primera Hipótesis	43
2.2 Segunda Hipótesis	43
2.3 Tercera Hipótesis	44
3. Material y métodos	45
3.1 Tipo de Diseño	47
3.1.1 Población del estudio	47
3.1.2 Variables a estudiar	47
3.2 Metodología	49
3.3 Análisis Estadísticos	53
3.4 Conformidad	54
4. Resultados	55
4.1 Resultados de variables de atención prehospitalaria	58
4.2 Resultados de las variables de atención hospitalaria	145
5. Discusión	167
6. Conclusiones	175
7. Índice de Figuras	181
8. Bibliografía	193

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a los Directores de esta Tesis Doctoral, Profesor Don Juan Luis Blázquez Arroyo y Profesor Don Francisco Javier Martín Vallejo, por creer en el proyecto, apoyarme y orientarme durante toda la elaboración. Su esfuerzo y dedicación han hecho posible la finalización de este trabajo de investigación.

A la Dirección Médica de la Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León, así como, a la Directora de Gestión de dicha Gerencia, y en especial al Departamento de Informática de la Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León.

A mi compañero y amigo Dr. Juan Francisco Delgado Benito por enseñarme a amar la emergencia y realizar nuestro trabajo con una pasión incomparable.

A aquellos a los que las palabras TRABAJO EN EQUIPO alcanzan su significado pleno en cada turno de guardia, Técnicos de Transporte Sanitario, Técnicos-conductores de Transporte Sanitario y los Enfermeros/as de Emergencias Sanitarias, y en especial a mi compañera Patricia Cerrato Sáez por ser mi apoyo en todos los momentos.

A mis padres, Domingo y Basi, por proporcionarme un desarrollo tanto personal como profesional, acompañándome en todas las etapas de mi vida, unas más difíciles que otras; de ellos aprendí que ser una buena persona es lo primero para conseguir ser una buena profesional.

A mi marido Sergio, por creer en mí y animarme a conseguir todos mis sueños, porque siempre que miro a un lado del camino está acompañándome. A mis hijos, María y Álvaro, por recibirme después de cada guardia con uno de esos abrazos que te dejan sin respiración y me hacen olvidar los momentos más difíciles de éste trabajo.

La portada ha sido realizada por el artista visual Juan Sebastián González, aportando al documento científico una parte sensitiva que le da el carácter de pieza única y original.

Todas las imágenes que se muestran en este trabajo de Tesis Doctoral, son originales, o en su defecto, no se encuentran etiquetadas con copyright. Las fotografías en las que se observan momentos de la atención prehospitalaria son reales, y los pacientes accidentados han dado autorización para su publicación, y en ningún caso pueden ser reconocidos.

ABREVIATURAS

- TCE:** Traumatismo Craneoencefálico.
- GCS:** (Glasgow Coma Scale) Escala de Coma de Glasgow.
- TA:** Tensión Arterial (TAS y TAD: Tensión Arterial Sistólica y Diastólica).
- SaO2%:** Saturación de Oxígeno.
- FC:** Frecuencia Cardíaca.
- TAC:** Tomografía Axial Computarizada.
- UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos.
- GES:** Gerencia de Emergencias Sanitarias.
- CCU:** Centro Coordinador de Urgencias.
- SVA:** Soporte Vital Avanzado.
- SVB:** Soporte Vital Básico.
- UME:** Unidad Medicalizada de Emergencia.
- CL:** Consultorio Local.
- CS:** Centro de Salud.
- AP:** Atención Primaria.
- HE:** Helicóptero sanitario.
- Sacyl:** Salud Castilla y León.
- SEM:** Servicios de Emergencia Médicos.

PRÓLOGO

La lesión cerebral traumática es un importante conflicto sanitario en todo el mundo debido a su elevada mortalidad, generando una trascendente morbilidad y discapacidad a largo plazo. La lesión cerebral traumática (*traumatic brain injury*) se produce como consecuencia de cualquier tipo de impacto que reciba la región craneal o facial de un individuo, denominándose traumatismo craneoencefálico (TCE).

La tasa de incidencia anual en Europa es de 235/100.000 habitantes, siendo Bélgica el país con la menor incidencia anual por lesión cerebral traumática con 11 casos/100.000 habitantes, y el Reino Unido el que presenta mayor incidencia anual de lesión cerebral traumática con 453 casos/100.000 habitantes, (Franschman 2013). En España no existe un registro nacional de traumatismos, no obstante, se estima que su incidencia anual es de 180-200 casos nuevos por cada 100.000 habitantes, de los cuales el 90% solicita asistencia sanitaria a los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) de cada región (Jiménez 2014).

La mayoría de los estudios de investigación de la lesión cerebral traumática ponen de relieve la alta carga socio-sanitaria y económica en los países occidentales, debido a múltiples aspectos: mortalidad, incapacidad temporal, discapacidad permanente, costes económicos significativos, y un sufrimiento tanto físico como mental para el paciente y su entorno que resulta difícilmente medible.

En décadas pasadas los accidentes de tráfico se situaban como primera causa de dichas lesiones a mucha distancia de las originadas por caídas o por enfermedad (Rosenfeld JV 2012). En la actualidad gracias a las mejoras continuas de las leyes de Seguridad Vial y de las medidas de prevención, se observa un descenso significativo de la mortalidad global de las lesiones cerebrales traumáticas, a expensas del descenso de mortalidad debida a accidentes de tráfico.

En España, el Instituto Nacional de Estadística realiza la exploración de las defunciones según la causa de muerte, proporcionando información anual sobre los fallecimientos acaecidos dentro del territorio nacional atendiendo a la causa básica que los determinó, basando sus datos en la Clasificación Internacional de Enfermedades 10ª revisión (CIE-10) de la Organización Mundial de la Salud. Dentro de las principales causas de muerte por grupo de enfermedades se encuentra las causas externas en séptima posición.

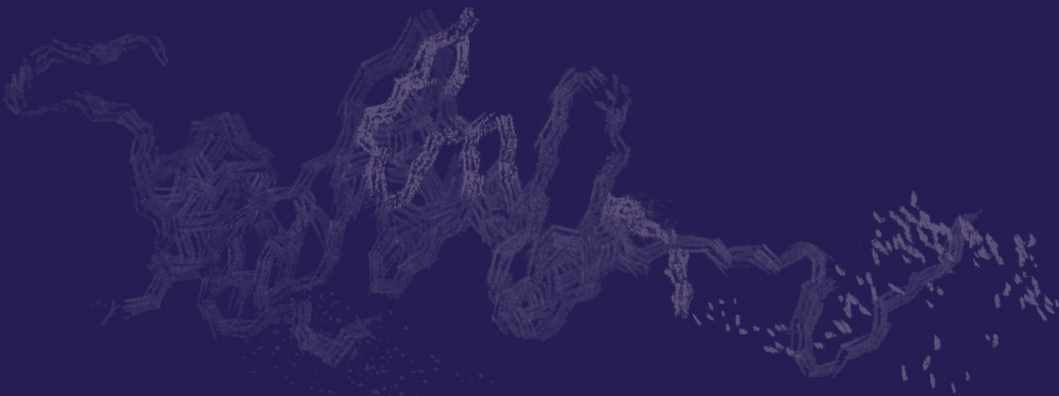
En el año 2013 se produjeron en España 14.678 fallecimientos por causas externas. Dichas causas fueron el motivo de cuatro de cada 10 personas fallecidas entre 10 y 39 años, (INE. Instituto Nacional de Estadística 27 de febrero 2015). La principal causa de muerte por causa externa fue el **suicidio** con 3.870 personas fallecidas (2.911 hombres y 959 mujeres). La tasa de suicidio se situó en 8,3 fallecidos por cada 100.000 personas (12,7 en los hombres y 4,1 en las mujeres). Las **caídas accidentales** fueron la segunda causa externa de muerte (con 2.672 fallecidos) y los **accidentes por ahogamiento, sumersión y sofocación**, la tercera (con 2.208). Por **accidentes de tráfico** fallecieron 1.807 personas, el descenso de los últimos años sitúa a esta causa como la quinta entre las externas. En el año 2007 era la primera causa de muerte por causa externa con 3.811 fallecidos, (INE. Instituto nacional de Estadística 6 de Abril 2009).

Este descenso de mortalidad está directamente relacionado con la mejora de la atención recibida por los lesionados, principalmente a la atención en el lugar del incidente que realizan los Servicios de Emergencia Médicos (SEM) de todo el territorio español.

La atención prehospitalaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León es llevada a cabo por la Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León, a la que pertenezco, ocupando un puesto de Médico Asistencial en una de las Unidades Móviles de Soporte Vital Avanzado (UME: Unidad Medicalizada de Emergencia).

Hasta el momento no se ha publicado ningún estudio descriptivo de la atención prehospitalaria recibida por los pacientes con lesión cerebral traumática en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Introducción



Los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) nacen para mejorar e incrementar la calidad de la atención prehospitalaria. Forman parte de una cadena asistencial cuyo primer eslabón es la atención prehospitalaria *in situ*, continúa con la asistencia hospitalaria especializada, y finaliza con el seguimiento y control en la atención primaria. Los SEM actuales se ven progresivamente reforzados y potenciados por la evidencia de que la mortalidad y las secuelas físicas en los individuos que recibieron asistencia prehospitalaria, son menores gracias a su intervención.

La atención en las urgencias y emergencias sanitarias ha experimentado una importante evolución en el transcurso de las últimas décadas, motivada por el progreso tecnológico y un mejor conocimiento de la patogenia de los procesos, pero también por la confirmación de la necesidad de constituir un nexo de asistencia y transporte sanitario seguro. Con esto se han mejorado los resultados en cuanto a pronósticos de supervivencia. Durante la implantación de los nuevos SEM, se plantea la necesidad de facilitar el acceso de toda la población a los mismos. Para esto, se evidencia que la mejor forma de accesibilidad universal es la creación de un número telefónico corto y fácilmente memorizable desde el que se atiendan este tipo de demandas.

La Unión Europea, en el año 1991, promueve la implantación, en todos los estados miembros, de un único número para todas las emergencias, el 112. Establece que los ciudadanos podrán utilizar de forma gratuita este número para pedir, en casos de urgente necesidad, la asistencia de los servicios públicos que se requieran: urgencia sanitaria, extinción de incendios y salvamento, seguridad ciudadana y protección civil, cualquiera que sea la administración pública de la que dependan. Los estados miembros, y en el caso concreto de España las Comunidades Autónomas, han instaurado y regularizado dicho número universal de urgencias 112.

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León la atención prehospitalaria es gestionada y realizada por la Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León desde Enero del año 2000, formando parte del servicio asistencial de la Gerencia Regional de Salud (Sacyl). Presta asistencia sanitaria urgente en todo el territorio autonómico y funciona de forma permanente 24 horas al día durante todo el año. La forma de acceso de los usuarios al servicio es telefónicamente, marcando el número único de Emergencias 112.

Datos publicados en la Memoria Anual 2014 de la Gerencia de Emergencias Sanitarias muestra una población con Tarjeta Sanitaria Individual (población TIS) de 2.393.987 sujetos para todo el territorio autonómico, aunque la población atendida es superior dado que se presta asis-

tencia sanitaria a las personas desplazadas de otras comunidades, así como de otros países que se encuentran en nuestra área de salud, y en aquellos casos en los que la población no disponga de identificación legal. Por lo tanto es una Asistencia Sanitaria Universal.

El número total de llamadas recibidas en Emergencias Sanitarias Castilla y León durante el año 2014 fue de 426.225, con una media diaria de 1.168 llamadas. En el Centro Coordinador de Urgencias (CCU) es donde se gestionan dichas llamadas, activando los recursos sanitarios que se precisan en cada una de las situaciones.

La emergencia sanitaria se define como aquella situación con riesgo vital inminente que obliga a poner en marcha unos recursos y medios especiales, donde se exige un tratamiento inmediato para salvar la vida del enfermo, y en algunos casos un diagnóstico etiológico con la mayor premura posible. Uno de los objetivos de estos equipos de emergencias es aportar un soporte vital avanzado en aquellas situaciones en las que existe un riesgo vital.

Los profesionales sanitarios se enfrentan a un abanico cada vez más amplio de posibilidades para ejercer su profesión. La toma de decisiones tanto diagnósticas como terapéuticas que en cada caso se deben aplicar, se integra dentro de una actuación planificada y coordinada del personal sanitario de los equipos de urgencias y emergencias de cada región. La actuación planificada se basa en protocolos, guías de actuación, recomendaciones de expertos, etc. Se necesitan recomendaciones sólidas y transparentes que vinculen la evidencia científica con la práctica clínica, reduciendo así la variabilidad asistencial entre los profesionales a la hora de actuar ante una misma patología (GES, Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León 2007).

Una de las situaciones en las que existe un riesgo vital es en el politraumatizado, y dentro de ellos el traumatismo craneoencefálico se presenta como la entidad de mayor morbimortalidad. Dicha patología traumática es el escenario a analizar en nuestro estudio.

Se define como traumatismo craneoencefálico (TCE) a cualquier impacto recibido en la región craneal o facial. La lesión cerebral traumática se desarrolla como consecuencia del daño provocado por el impacto recibido, que dependiendo de la naturaleza del mecanismo lesional se considera traumatismo craneoencefálico penetrante o cerrado. El traumatismo inicia una cascada de mecanismos fisiopatológicos que conducen a una lesión cerebral secundaria, por lo que las medidas terapéuticas de la atención sanitaria van encaminadas a frenar dichos mecanismos.

Tres son los factores pronósticos más estudiados y consolidados a tener en cuenta tras un TCE: la edad, la respuesta pupilar y la Escala de Coma de Glasgow (GCS). (Rosenfeld JV 2012), (González J 2014).

Teasdale y Jennet (1974), originalmente definieron la *Glasgow Coma Scale (GCS)*, para valorar el estado del nivel conciencia de los pacientes que habían sufrido un TCE, y hoy en día sigue siendo el método más aceptado. La valoración del nivel de conciencia es probablemente el aspecto de mayor relevancia para evaluar los daños, y el más predictivo para conocer la alteración en la función cerebral. Se caracteriza por ser sencilla de aplicar, evolutiva (permitiendo una valoración continuada) y fiable.

Escala de Coma de Glasgow		
Apertura Ocular	Respuesta Verbal	Respuesta Motora
4. Espontánea	5. Orientado	6. Obedece a ordenes
3. A la orden	4. Desorientado, confuso	5. Localiza el estímulo doloroso
2. Al estímulo doloroso	3. Palabras inapropiadas	4. Retira por estímulo doloroso
1. Ausente	2. Sonidos incomprensibles	3. Decorticación (Flexión anormal)
	1. Ausente	2. Descerebración (Extensión anormal)
		1. Ausente

Figura 1. Escala de Coma de Glasgow. Puntuación de la mejor respuesta ocular, verbal y motora.

Un reciente estudio realiza la comparación entre la GCS y la Puntuación Motora Simplificada modificada, PMSm (*Simplified Motor Score, SMS*) en adultos atendidos por traumatismo craneoencefálico, concluyendo que la capacidad predictiva de resultados adversos durante la hospitalización de la PMSm es buena pero inferior a la GCS en los pacientes adultos atendidos por traumatismo craneoencefálico en el ámbito extrahospitalario, (Roca G 2015).

MECANISMOS LESIVOS DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

Desde un punto de vista clínico es importante conocer los mecanismos lesivos y la biomecánica de los incidentes traumáticos, ya que ayudan al personal sanitario a valorar dichas lesiones, permitiendo adoptar medidas de precaución específicas con el fin de evitar consecuencias clínicas.

En los accidentes de tráfico el TCE puede ser el resultado de un impacto frontal (choque de la cabeza contra el parabrisas), impacto lateral (choque contra la ventanilla) vuelco o eyección, y atropello (por colisión contra el suelo), y sobre todo hay que destacar la incidencia de TCE en ciclistas y motoristas por la falta de uso del casco. Siendo todo ello producido por un conjunto de fuerzas y leyes físicas que conforman la biomecánica de los accidentes de tráfico en función de la zona afectada (DGT, Dirección General de Tráfico. 2013).

Los mecanismos de lesión que el tejido nervioso sufre tras un TCE los podemos diferenciar en mecanismo lesional primario y el mecanismo lesional secundario.

I. Mecanismo lesional primario o daño cerebral primario

Comprende las lesiones que se producen de forma inmediata al impacto. En función del modo en que se produce y la energía transferida, puede existir; lesión celular, desgarró, retracción axonal y alteraciones vasculares. Las lesiones pueden ser focales o difusas.

Lesión focal (hematomas intracraneales, contusión cerebral y laceración) en relación tanto con las fuerzas directamente dirigidas al cerebro, que se comporta como una masa, como la velocidad del impacto, que condicionan a la gravedad de la lesión.

El ejemplo más representativo de lesión focal, es la contusión cerebral, considerada como un área de laceración, necrosis hemorrágica (fácilmente detectable en el TAC por áreas de hiperdensidad puntiforme) y al que se sobreañade el edema, que ocurre cuando el encéfalo roza la caja ósea y se golpea al desplazarse por la superficie craneal interna. Las zonas más frecuentes de localización son la cara inferior del lóbulo frontal y la cara anterior del lóbulo temporal, o incluso en la zona contraria a la superficie del impacto por los fenómenos de golpe-contragolpe.

Lesión difusa en relación con las fuerzas de aceleración y desaceleración que generan dos tipos de efectos mecánicos sobre el cerebro; de rotación y traslación. Se circunscribe básicamente a la lesión axonal difusa y a algunos casos de tumefacción cerebral difusa (*swelling*). Son difícilmente identificables en el TAC, por lo que requieren Resonancia Magnética.

La lesión axonal difusa consiste en el impacto de fuerzas inerciales sobre los axones de la sustancia blanca, incluso pueden cursar sin impacto relevante sobre el cráneo. Se produce la desconexión funcional o ruptura física de dichos axones de manera inminente (axotomía primaria) o bien su destrucción por el acúmulo de calcio intracelular pasados horas o días (axotomía diferida).

La manifestación clínica de la axotomía será una de subreactividad desde el momento del trauma (estado vegetativo permanente o discapacidad) ya que interrumpe las señales del sistema reticular activador ascendente. Se consideraría como conmoción cerebral si la inconsciencia es menos de 6h, y lesión difusa leve si dura entre 6-24h o moderada-grave si es de más de 24h (Rowland LP 2009).

II. Mecanismo lesional secundario o daño cerebral secundario

Al mismo tiempo que ocurre el impacto primario, se desencadenan dos procesos; por una parte cascadas bioquímicas que son capaces de producir una lesión mayor a la observada en el impacto inicial, y las consecuencias funcionales desencadenadas por la lesión secundaria. Estas cascadas resultan nocivas para las células del sistema nervioso central, teniendo una gran importancia en la fisiopatología del TCE. A estas cascadas y sus consecuencias funcionales y estructurales sobre el parénquima encefálico, es lo que algunos autores denominan lesiones terciarias o daño cerebral terciario (Ortiz A 2006)..

En función de la Escala de Coma de Glasgow (Figura 1) podemos clasificar los TCE según su gravedad:

- **TCE leve** (72%); puntuación de GCS de 14-15; paciente consciente con exploración neurológica normal con sintomatología de cefalea holocraneal, mareo, confusión, pudiendo existir laceraciones, abrasiones o hematomas.

- **TCE moderado** (16%); puntuación de GCS de 9-13; paciente desorientado que presenta conmoción, amnesia postraumática, vómitos, convulsiones, signos de posibles fracturas. Algunos autores amplían en esta definición de TCE moderado, aquellos casos que sin presentar deterioro del nivel de conciencia se objetiva un déficit focal o pérdida de conciencia inferior 5 minutos.

- **TCE grave** (12%); puntuación de GCS < 9; existencia de una disminución progresiva de la conciencia o estado comatoso, con signos neurológicos focales, lesión craneal penetrante o fractura craneal con hundimiento palpable.

En la actualidad se ha ampliado la definición de TCE Grave incluyendo a todo paciente que presente al menos uno de los siguientes elementos clínicos:

1. Escala de Coma de Glasgow menor de 9 puntos.

2. Deterioro del nivel de conciencia con uno de los siguientes datos clínicos:
Anisocoria, defecto motor neurológico central y bradicardia e hipertensión arterial.
3. Convulsiones postraumáticas prolongadas o estado epiléptico.
4. Trauma penetrante craneal con Escala de Coma de Glasgow menor de 13.

1.1 ANTECEDENTES

La lesión traumática es históricamente una de las entidades más estudiadas debido a que se encuentran dentro de “las muertes evitables”.

Los primeros estudios se realizaron en el ámbito militar, siendo la Guerra del Vietnam donde se obtuvieron y publicaron los primeros datos, seguida de las Guerras de Irak y Afganistán. Se demostró que a pesar de un traslado rápido y el acceso directo a un centro quirúrgico de los lesionados, se produjeron muertes evitables en más de un 25% de los casos antes de llegar a una estructura médico-quirúrgica apropiada, porque no se realizó asistencia sanitaria eficaz de soporte vital avanzado en el lugar del incidente. En el entorno civil, la mayoría de las lesiones traumáticas graves se deben a accidentes de vehículos a motor y caídas. Una reducción de las muertes prevenibles se conseguiría con una mejora de la asistencia prehospitalaria y optimizar la gestión inicial de la lesión traumática grave, (Tazarourte K 2013).

El Colegio Americano de Cirujanos y el Banco Nacional de Datos del Trauma en Estados Unidos han descrito un patrón trimodal de la mortalidad de los pacientes politraumatizados, denominando a cada uno de estos picos de fallecimientos como mortalidad inmediata, precoz y tardía (*American College of Surgeons Committee on Trauma*).

La mortalidad inmediata guarda relación con traumatismo craneoencefálico (TCE) masivo, lesión medular alta, lesión de vasos mayores o lesión cardiaca. Todas ellas son lesiones que asocian una alta letalidad y la mejor forma de controlarlas es con medidas de prevención.

La mortalidad tardía ocurre a los días o semanas del traumatismo y se relaciona en un 80% de casos con complicaciones de TCE y en 20% con complicaciones como fracaso multiorgánico o sepsis.

La mortalidad precoz es la más modificable según el Colegio Americano de Cirujanos, produciéndose hasta un 62% de las muertes en el politraumatizado en las primeras cuatro horas tras el traumatismo. De ahí la enorme importancia de la atención precoz, y de calidad, a los lesionados durante estas primeras horas. Con el objetivo de disminuir su morbimortalidad, sobre todo en la primera hora desde que el individuo sufre el incidente traumático, se describe la denominada “Hora de oro del Politraumatizado”, donde se pone de manifiesto la necesidad, incuestionable, de llevar hasta el escenario del incidente traumático la ayuda sanitaria, aportando un soporte vital avanzado en aquellos casos que así lo precisen, y realizando una gestión adecuada de su traslado a centro hospitalario útil.

En el año 2013 la Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación, SFAR, publicó una Monografía sobre los avances en la atención prehospitolaria en la atención al trauma grave (SFAR, Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación 2013). En esta monografía se da una nueva interpretación de la “Hora de Oro” del paciente traumatológico de acuerdo con el tipo de traumatismo sufrido, dividiendo a los politraumatizados en dos grupos:

- Traumatismos con sospecha de lesiones hemorrágicas, donde la llegada al hospital tan pronto como sea posible, es lo fundamental, sobre todo para las lesiones hemorrágicas severas que requieran una plataforma técnico-quirúrgica completa que permita una corrección quirúrgica de rescate inmediata.
- Traumatismos con presencia de inestabilidad hemodinámica, donde es prioritario la llegada a la escena tan pronto como sea posible de un equipo de reanimación capaz de iniciar medidas de Soporte Vital Avanzado. El traslado a un hospital debe basarse en el tipo de hospital necesario para tratar a el paciente, Centro Útil, incluso en casos en que el hospital especializado es más distante que un hospital local.

Un estudio de Cohortes Multicéntrico del Reino Unido y Gales, publicado en el año 2014, tras la revisión del registro nacional de traumatismos, concluyó que era necesario aconsejar la implementación de un plan de transporte directo de los pacientes con TCE a centros de atención especializada. Alentaba a llevar a cabo más estudios para identificar a los pacientes cuyas funciones vitales corren riesgo de deteriorarse durante el transporte directo al centro de atención

especializada y para estudiar cuál es el efecto de estas variables en la mortalidad, (Fuller G 2014).

La incidencia del traumatismo craneal está en aumento en los países de ingresos bajos y medios, debido al incremento de las lesiones relacionadas con los medios de transporte, siendo los hombres jóvenes los más afectados. Aunque la escasa actividad de investigación en estos países hace que no dispongamos de grandes estudios descriptivos de dichos territorios. La mayoría de los estudios de investigación son realizados en países de ingresos medios y altos, en los que se ha observado una disminución de la mortalidad global. También ha surgido un cambio epidemiológico en los datos sociodemográficos de la lesión cerebral traumática en la última década, apareciendo en primer lugar las lesiones traumáticas importantes por caídas de bajo impacto en individuos de mayor edad, (Rosenfeld JV 2012).

En el 2010 se publicaron los resultados de un estudio en el que se demostró que el momento de la llegada al hospital era menos importante que la calidad de la reanimación realizada por los servicios prehospitalarios, (Bernard S 2010).

Durante los años 2006 al 2011 se han realizado numerosos estudios con pacientes con traumatismo craneoencefálico con el objetivo principal de desarrollar un modelo pronóstico de calidad, para emplear en la clínica, que sea sólido, ampliamente aplicable y generalizable. Los modelos pronósticos del grupo de estudio *International Mission for Prognosis and Analysis of Clinical Trial* (IMPACT) y de los colaboradores de Estudio CRASH, reúnen estos criterios de calidad. Ambos estudios muestran que la mayor información pronóstica se encuentra en un conjunto de tres factores: **la Edad, la Escala de Coma de Glasgow** (en especial la puntuación motora) y **la Respuesta pupilar**, (Roozenbeek B 2012) (González J 2014).

Como estudio referencia para el desarrollo de esta investigación tenemos el realizado por González Robledo, en el año 2012, de la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario de Salamanca en pacientes con politraumatismos. El TCE se presenta como el único tipo de traumatismo que se asocia con un aumento de la mortalidad en UCI estadísticamente significativo, que llega a ser tres veces superior respecto a los otros traumatismos. La serie muestra un aumento de población anciana respecto a otros estudios, y un aumento de las causas de traumatismo debidas a precipitación y caídas, aunque los accidentes de circulación siguen siendo la primera causa de los politraumatizados (González 2012).

El pronóstico funcional tras una lesión cerebral traumática está en relación con el riesgo de aparición de isquemia cerebral. A pesar de los avances en la comprensión de su fisiopatología, la lesión cerebral traumática sigue presentando una mortalidad mantenida en los últimos 10 años entorno al 40%. La mejor garantía para la conservación de la capacidad funcional tras la lesión traumática es la mejor atención prehospitalaria y el tratamiento definitivo en centro especializado, siendo perfectible en ambos niveles asistenciales.

1.2 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Este trabajo de investigación es un estudio observacional descriptivo de aquellos individuos que sufrieron un traumatismo craneoencefálico en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, y que fueron atendidos por los Servicios de Emergencias Sanitarias en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2008 y 2014.

Uno de los objetivos del estudio es el análisis de las variables epidemiológicas y medidas terapéuticas aplicadas en los individuos que presentaron una lesión cerebral traumática en toda el área de salud; la exposición de variables cuantitativas y cualitativas presentes durante la atención prehospitalaria, así como registrar la situación hemodinámica de los individuos en la primera atención, anotando los principales signos y síntomas de los lesionados, y las medidas terapéuticas realizadas para la estabilización de los pacientes en el lugar del incidente y durante su traslado hasta un centro útil.

Tiene cierto carácter longitudinal al realizar el seguimiento de alguno de los sujetos en su evolución hospitalaria.

La atención sanitaria urgente está en incesante evolución, innovación y mejora continua, en busca de una homogenización de los procedimientos para dar una respuesta correcta en situaciones de riesgo vital. Lo que nos compromete a todos los profesionales sanitarios a una continua actualización de conocimientos y aptitudes.

Hasta ahora no se ha publicado ningún estudio observacional descriptivo de la atención prehospitalaria efectuada en individuos que presentaron una lesión traumática en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, lo que supone una circunstancia clave, pues al no existir antece-

dentes carecemos de referencias comparativas, al tiempo que se impone su carácter fundacional en este campo.

Estudios internacionales ponen de manifiesto que existe un cambio epidemiológico en los individuos que han sufrido una lesión cerebral traumática, y concretamente se ha descrito una nueva cohorte de individuos, los ancianos, que están desplazando a los varones jóvenes en los países desarrollados, presentando un aumento estadísticamente significativo de la incidencia de traumatismo craneoencefálico en sujetos con más de 65 años (Rosenfeld JV 2012).

Con esta investigación observacional se pretende confirmar la presencia del cambio en la epidemiología de la lesión cerebral traumática en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, tendencia observada en las últimas décadas a nivel internacional.

En cuanto al tipo de incidente sufrido se estudian los debidos a accidentes de tráfico, las caídas casuales, las agresiones, por enfermedad previa e intento autolítico. Las últimas investigaciones observaron un aumento de las lesiones cerebrales traumáticas originadas por caídas accidentales casuales, y las debidas a una situación patológica o de enfermedad previa del paciente.

Trataremos de efectuar una descripción de la situación neurológica de los individuos con las lesiones cerebrales traumáticas observada en los momentos iniciales, a través de la respuesta pupilar y la Escala de Coma de Glasgow; la situación hemodinámica que presentan, en cuanto a su tensión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno. También se analizarán las medidas terapéuticas realizadas *in situ* y durante el traslado de los sujetos, así como las técnicas de inmovilización que precisaron en cada incidente para un correcto desplazamiento hasta el centro útil.

1.3 GERENCIA DE EMERGENCIAS SANITARIAS CASTILLA Y LEÓN

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León la atención prehospitalaria es gestionada y realizada por la **Gerencia de Emergencias Sanitarias (GES) Castilla y León**, formando parte del servicio asistencial de la Gerencia Regional de Salud. Es una gerencia única, cuyo ámbito de actuación se extiende a toda la Comunidad Autónoma. Su creación y funcionamiento

está regulada por el Decreto 24/2003, de 6 de Marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica de los servicios periféricos de la Gerencia Regional de Salud.

La Cartera de Servicios de la GES consta de:

Centro Coordinador de Urgencias (CCU):

Localizado en Valladolid en la calle García Morato número 24. Constituye el eje principal del servicio de Emergencias Sanitarias. Su actividad se divide en:

- ✓ Responder a la demanda sanitaria urgente y emergente que se produce en el ámbito prehospitalario.
- ✓ Ofrecer información sanitaria de los Programas Especiales puestos en marcha por la Gerencia Regional de Salud: consulta pediátrica, atención al peregrino, gripe estacional, etc.
- ✓ Otros servicios: Código Ictus, Código Infarto, Código Gran quemado, Traslados interhospitalarios, Alertas epidemiológicas y Traslados involuntarios.
- **Unidades Medicalizadas de Emergencias (UME) y Helicópteros Sanitarios (HE)**

Son vehículos sanitarios que cuentan con los recursos humanos y técnicos asistenciales necesarios para realizar un diagnóstico de emergencia, estabilización de pacientes mediante técnicas de Soporte Vital Avanzado (SVA) y control de pacientes durante el traslado al centro hospitalario. En el momento actual hay 23 UMEs distribuidas por todo el territorio autonómico y 3 Helicópteros Sanitarios en Astorga, Burgos y Salamanca.

Sus funciones son:

- ✓ Atención sanitaria a las urgencias y emergencias prehospitalarias en el mismo lugar en el que se produce la enfermedad o accidente.
- ✓ Traslado de los pacientes que lo requieran en las adecuadas condiciones clínicas de soporte y mantenimiento hemodinámico hasta el centro sanitario.
- ✓ Gestionar y prestar asistencia sanitaria en los accidentes con múltiples víctimas.
- ✓ Formar parte de los equipos de alerta y prevención en los dispositivos de riesgo previsible.

- **Unidades de Soporte Vital Básico (USVB)**

Son vehículos sanitarios que cuentan con los recursos humanos y técnicos asistenciales necesarios para realizar el traslado urgente de pacientes y prestar soporte vital básico instrumentalizado. Actualmente prestan asistencia un total de 117 USVB. Su función:

- ✓ Atención sanitaria a las urgencias en el mismo lugar en el que se producen, prestando un soporte vital básico instrumentalizado. Traslado de los pacientes que lo requieran en las adecuadas condiciones hasta el centro sanitario.

1.4 CADENA ASISTENCIAL PREHOSPITALARIA

La cadena asistencial prehospitalaria es iniciada por el alertante que se encuentra en el lugar del incidente y realiza la llamada de solicitud de ayuda a través del número único de emergencias 112. La llamada es gestionada por el Centro Coordinador de Urgencias de Castilla y León (CCU) desde dónde se activarán los recursos necesarios dependiendo del tipo de incidente, ya sean Fuerzas de Seguridad del Estado, Bomberos, Protección Civil, Asistencia Sanitaria, etc.

Cuando se trata de un incidente que precisa un recurso sanitario se valora el tipo de urgencia o emergencia ocurrido, lugar del incidente, y se envía la dotación apropiada en cada caso. Comienzan los tiempos de la atención prehospitalaria, en primer lugar se encuentra el **tiempo de trayecto o asistencia** que comienza desde que es activado el recurso sanitario hasta la llegada al lugar del incidente. El **tiempo de estabilización** es en el escenario del incidente traumático, donde se realiza la atención y comienzan las medidas terapéuticas necesarias para la estabilización de los sujetos, termina con el inicio del traslado a centro hospitalario o con el alta *in situ* del paciente. El **tiempo de traslado** es el que transcurre hasta la llegada al centro hospitalario.

La atención al paciente traumatizado grave o politraumatizado sigue a nivel internacional las normas publicadas por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (*The Committee on Trauma of the American College of Surgeons*), transmitidas a través de su programa ATLS (*Advanced Trauma life Support*) (Americam College of Surgeons; ATLS 2008).

En 1978 se celebró el primer curso ATLS que se extendió por todo el mundo. En España la metodología ATLS llegó en el año 1999. La mejoría notable de la morbilidad de los lesionados que eran atendidos por personal sanitario formado con esta metodología, condujo a la

creación de otro programa específico para la asistencia inicial prehospitalaria, dado que normalmente la asistencia inicial se hace en el lugar del incidente y no en el hospital. Este programa de formación se llama PHTLS (*Prehospital Trauma Life Support*) en colaboración con la NAE-MET (*Nacional Association of Emergency Medical Technicians*), (American College of Surgeons; PHTLS 2008).

La metodología ATLS, se basa en unos principios fundamentales para detectar las lesiones con compromiso vital del paciente (compromiso de vía aérea, insuficiencia respiratoria aguda, hemorragias graves y traumatismo craneoencefálico grave). Consiste en realizar una evaluación inicial siguiendo cinco pasos sistematizados, el **ABCDE (vía aérea, respiración, circulación, exploración neurológica y exposición)** priorizando las situaciones en las que se detecta un compromiso vital para intentar resolverlas de forma progresiva y eficiente.

La Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) imparte los cursos ITLS (*International Trauma Life Support*) basados en la metodología americana.

La Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC) ha adoptado esta sistemática que transmite a través de los cursos denominados Soporte Vital Avanzado en Trauma (SVAT).

En la actualidad se han desarrollado múltiples cursos, guías, protocolos, pero todos ellos basados en la metodología del ATLS. Los profesionales de la asistencia sanitaria de emergencias en la Comunidad de Castilla y León tenemos protocolizada la atención prehospitalaria del paciente politraumatizado y dentro de ella el manejo del paciente que presenta traumatismo craneoencefálico siguiendo la metodología ATLS.

A continuación se expone la guía de actuación prehospitalaria en Castilla y León.
Figuras 2 y 3.

ANEXO I: ACTITUD DIAGNOSTICA

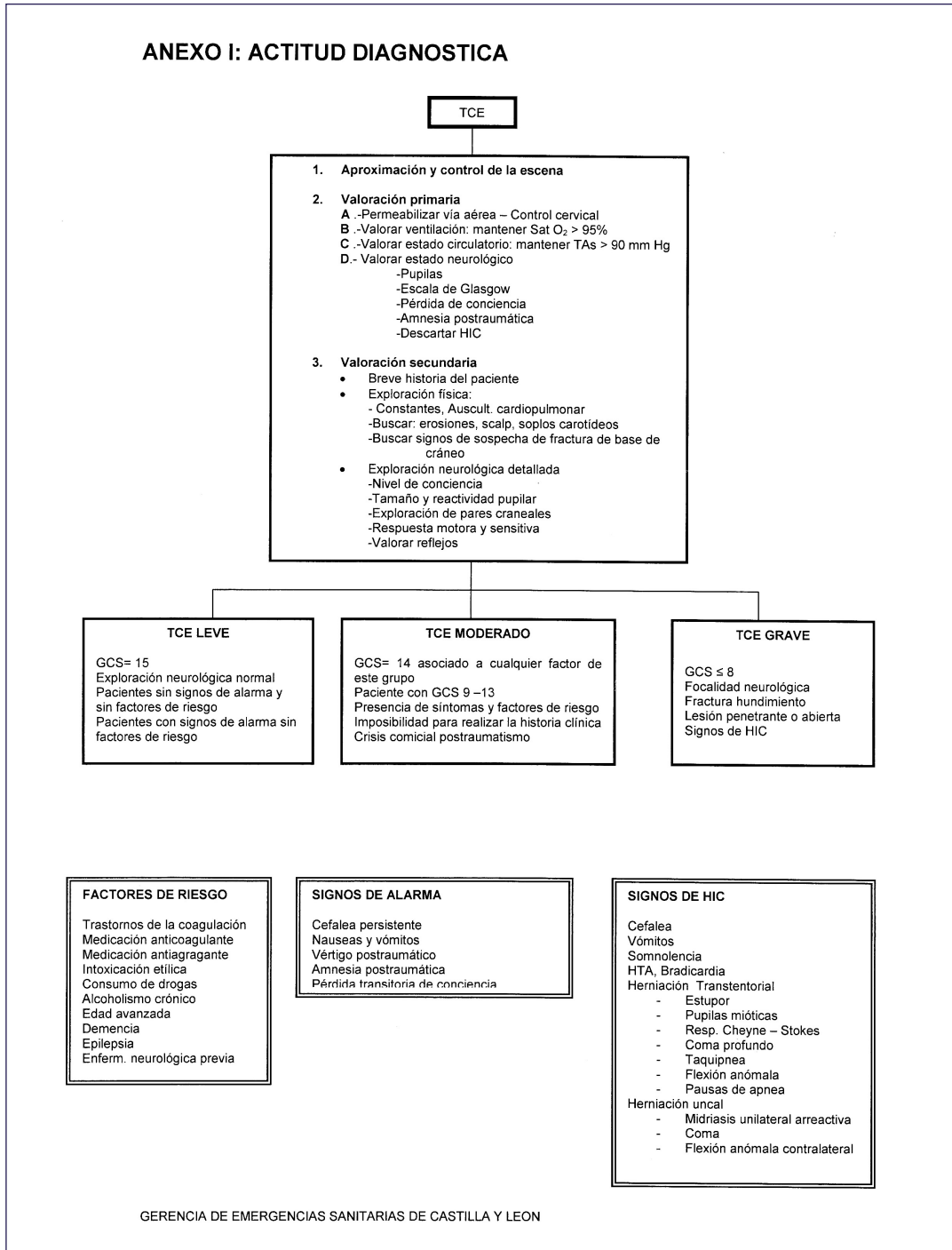


Figura 2. Actitud diagnóstica en la atención prehospitalaria del TCE.

ANEXO II: ACTITUD TERAPEUTICA Y PROPUESTA DE TRASLADO

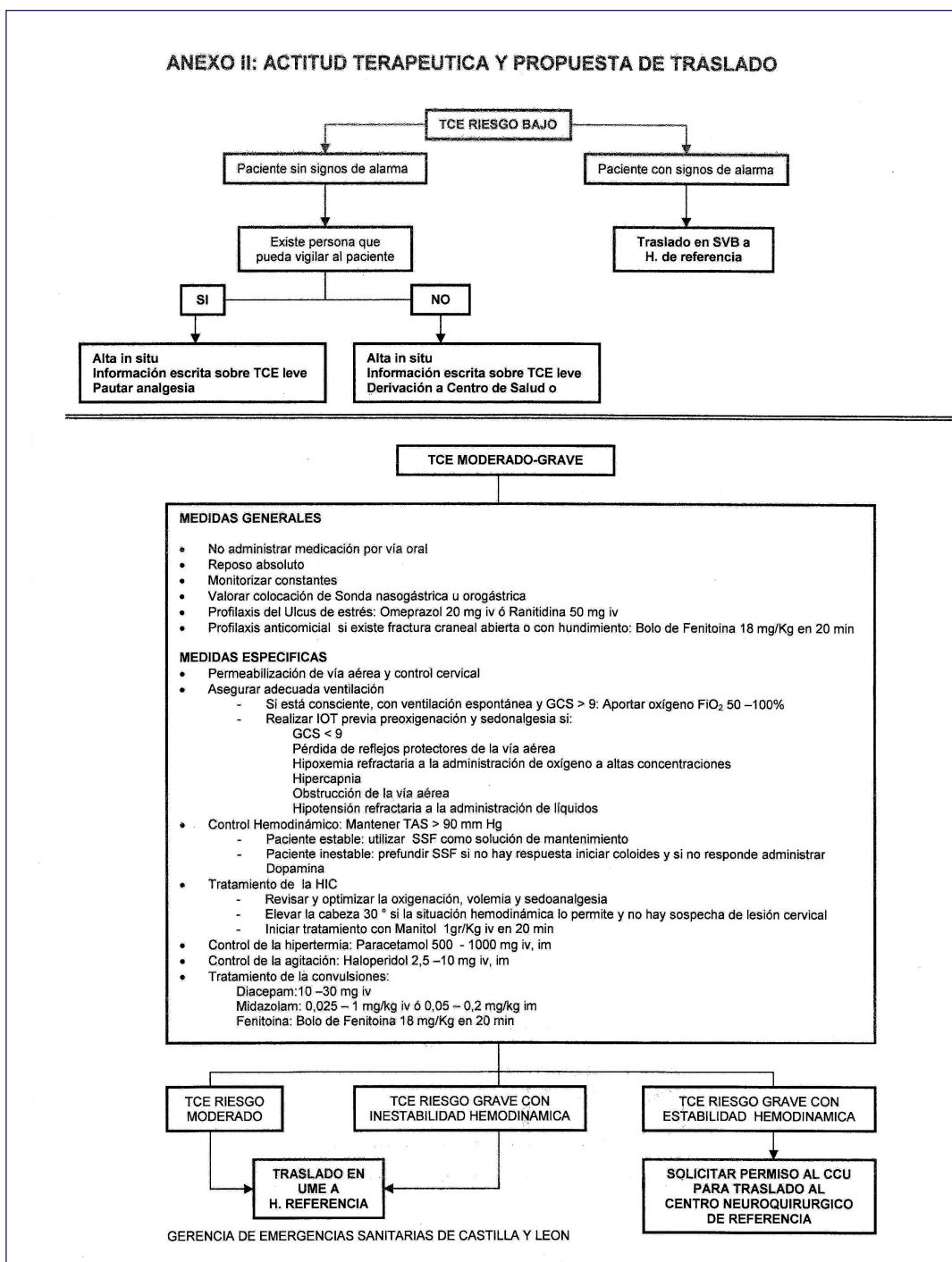


Figura 3. Actitud terapéutica y propuesta de traslado de la atención prehospitalaria del TCE.

1.5. MANEJO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

La primera medida a tomar en la asistencia en el lugar del incidente es la seguridad del equipo asistencial y de los pacientes.

El examen físico de los lesionados debe ser sistematizado siguiendo el ABCDE (vía aérea, respiración, circulación, exploración neurológica y exposición), reconociendo y tratando en la medida de lo posible lesiones vitales que son detectadas en cada uno de estos escalones.

Es necesaria una reevaluación continua de estos pacientes.

Evaluación de la escena

La aproximación se hará por el camino más seguro, más rápido y corto (en este orden). Se utilizarán señales luminosas y acústicas. Se estacionará el vehículo sanitario en un lugar seguro, visible y con señalización. En caso de accidente de circulación se colocarán señales que adviertan del peligro a una distancia de 150 metros en ambos sentidos de la marcha.

El personal asistencial irá uniformado con prendas de alta visibilidad. En primer lugar hará una inspección del entorno y sólo se bajará de la ambulancia/ helicóptero cuando estén completamente parados y esté **segura la escena**. Se evaluará rápidamente la naturaleza del siniestro, número de víctimas, peligros potenciales y necesidad de recursos adicionales. Toda esta información se transmitirá al Centro Coordinador de Urgencias.

Para el rescate es primordial la colaboración y coordinación entre el equipo asistencial y los cuerpos intervinientes en el incidente (Fuerzas de Seguridad del Estado, Bomberos, etc.). Es necesario identificar la presencia de personas atrapadas, elegir la zona de acceso a los pacientes, y luego realizar las técnicas de resucitación y mantenimiento. Cuando sea necesario se llevará a cabo la inmovilización y movilización de las víctimas asegurando la protección del lesionado durante la liberación.



Figura 4. Escenario de la atención prehospitalaria.
Salida de vía de un vehículo a motor año 2009.

Valoración Primaria:

A: *Airway.* Mantenimiento vía aérea con control cervical.

B: *Breathing.* Valoración de la respiración.

C: *Circulation.* Control de las hemorragias y circulación.

D: *Disability.* Valoración del estado neurológico.

E: *Exposure.* Exposición de la víctima y prevención de la hipotermia.

A. Mantenimiento de la vía aérea con control cervical

La aproximación al paciente debe realizarse siempre de frente, para que, en caso de estar consciente, no gire el cuello al notar nuestra presencia. Es prioritario preservar el cuello con estabilización de la columna cervical, mediante la colocación del collarín cervical y estabilización bimanual para evitar los movimientos laterales, manteniendo la vía aérea libre.

La obstrucción de la vía aérea es la primera causa de muerte evitable en todo paciente politraumatizado. Sólo hay seguridad absoluta de vía aérea permeable en un paciente consciente que puede

hablar. Para permeabilizar la vía aérea debemos abrir la boca con tracción de la mandíbula hacia arriba y limpieza de la cavidad bucal con barrido digital. Una vez permeable es necesario mantenerla, según el estado del paciente con una cánula orofaríngea o con aislamiento definitivo de la vía aérea. Cualquier maniobra en la vía aérea debe hacerse con estricto control de la columna cervical.



Figura 5. Permeabilidad de la vía aérea y control cervical.
Traslado del paciente con colchón de vacío.

El aislamiento de la vía aérea (intubación orotraqueal) y simultáneamente estricto control cervical, se debe de realizar cuando el paciente tiene una puntuación inferior a 9 en la Escala de Coma de Glasgow, y en aquellas circunstancias en las que el paciente presente incapacidad para mantener la vía permeable con una oxigenación y ventilación insuficientes. Al intubar a estos pacientes debe ponerse especial cuidado, ya que la propia maniobra puede aumentar la presión intracraneal. Es necesaria una buena sedación, y considerar el empleo de relajantes musculares, mediante la secuencia de intubación rápida, que permite realizar la maniobra en las mejores condiciones para el lesionado.



Figura 6. Intubación orotraqueal en paciente con TCE grave.

B. Valoración de la respiración

El paciente tiene que estar bien oxigenado y bien ventilado, para evitar la hipoxia y la hipercapnia. Corregir lesiones que comprometen el intercambio gaseoso, y descartar la presencia de neumotórax tras el traumatismo. Para procurar una buena ventilación se debe administrar oxígeno a alto flujo y alta concentración, para mantener una saturación de oxígeno por encima de 94%.

Debe comprobarse la frecuencia y la calidad de la respiración. Hay que inspeccionar el tórax (observar la expansión de la caja torácica, las posibles asimetrías, movimientos paradójicos), palpar (buscando enfisema subcutáneo, deformidades óseas, puntos dolorosos), percudir (mate puede indicar sangre) y auscultar (asimetrías, disminución del murmullo vesicular, tonos cardíacos apagados) en busca de anomalías.

C. Circulación y control de las hemorragias

Se buscarán puntos sangrantes y se intentará su control mediante presión directa; a continuación se valorará el estado circulatorio mediante el pulso (frecuencia, amplitud, ritmicidad), el relleno capilar, el color y temperatura de la piel. Para el aporte de fluidos se canalizará una vía periférica, si es posible una vía venosa periférica (VVP). Como segunda elección se considera la vía intraósea. En el medio prehospitalario la canalización de una vía no debe demorar el traslado. Se evalúa la situación hemodinámica del paciente, mediante la palpación de pulsos, en la

evaluación inicial. Clásicamente, se considera que si el paciente exhibe pulso radial, la Tensión Arterial Sistólica (TAS) es al menos de 80 mm Hg.

Ante un paciente con TCE e hipotensión arterial hay que sospechar un sangrado y lo más frecuente es que sea abdominal.

D. Estado neurológico

En esta fase se valora la puntuación del nivel de conciencia con la **Escala de Coma de Glasgow** (GCS), se exploran las **pupilas** y se hace el **examen motor**.

La puntuación de la GCS abarca desde 3 puntos, en la que no hay ningún tipo de respuesta, hasta 15 puntos cuando el nivel de conciencia es normal (Figura 1). Hay que tener en cuenta que la respuesta verbal quedará anulada ante la intubación orotraqueal y la sedación; y la respuesta ocular presenta problemas ante traumas faciales. La respuesta motora es la de mayor valor pronóstico.

La Escala de Coma de Glasgow reduce al mínimo la interpretación de lo observado, se trata de una descripción objetiva. Presenta una variabilidad entre observadores de un 3%. Se ha validado su carácter pronóstico, la respuesta motora presenta mayor valor pronóstico, es la menos artefactable. Se registra siempre la mejor respuesta observada. En la figura 7 se describe la GCS modificada para lactantes.

Escala de Coma de Glasgow modificada para lactantes		
Apertura Ocular	Respuesta Verbal	Respuesta Motora
4. Espontánea	5. Balbuceos	6. Espontánea, normal
3. A la orden	4. Irritable	5. Retira al tacto
2. Al estímulo doloroso	3. llanto al dolor	4. Retira al estímulo doloroso
1. Ausente	2. Quejido al dolor	3. Decorticación (Flexión anormal)
	1. Ausente	2. Descerebración (Extensión anormal)
		1. Ausente

Figura 7. Escala de Coma de Glasgow modificada para lactantes.

La utilización de la GCS puede verse interferida por diversas circunstancias entre las que están el alcohol, las drogas, la hipotensión, la hipoxia, las crisis comiciales, los estados post-ictales y la medicación sedo-relajante. Además, los impactos faciales limitan la exploración de la apertura ocular.

Examen motor: se evalúa la mejor respuesta motora. Respuesta a la voz en el paciente consciente o al dolor si el paciente está en coma. El movimiento puede ser normal, anormal o ausente.

- La respuesta anómala de decorticación indica lesión supradiencefálica. Es la postura en flexión de brazo, muñeca y dedos, con extensión de los miembros inferiores.
- La llamada respuesta anómala de descerebración indica deterioro del troncoencéfalo. Es la postura del motorista: en extensión-pronación-aducción de miembro superior con extensión del miembro inferior homolateral.
- Lateralizaciones (retraso en el movimiento, menor movilidad o necesidad de mayor estímulo doloroso en un hemicuerpo).

En la evaluación de **la respuesta pupilar** se observa el tamaño y la reactividad a la luz intensa de ambas pupilas. En la exploración pupilar podemos encontrarnos pupilas mióticas, midriáticas, anisocoria (diferencia de tamaño entre las pupilas, no atribuible a intervenciones oculares o a anisocoria preexistente) y normales. La atropina produce midriasis que responde mal o no responde a la luz. Los opiáceos producen pupilas puntiformes en las que es muy difícil provocar y evaluar una respuesta a la luz. Un episodio anóxico o una hipotensión grave pueden producir midriasis bilateral arreactiva que es reversible si se corrige el problema.

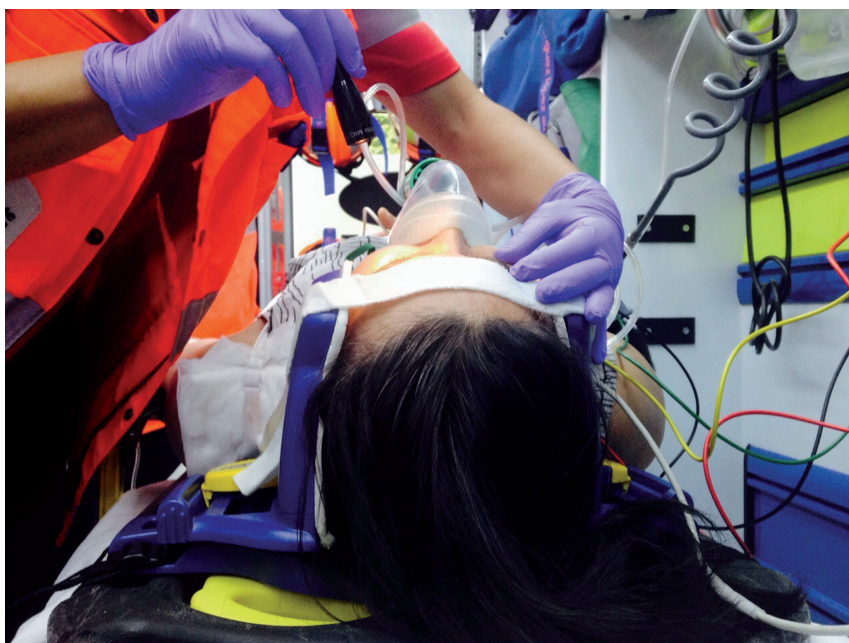


Figura 8. Exploración del estado neurológico, respuesta al estímulo luminoso del reflejo pupilar durante la atención prehospitalaria.

E. Exposición y prevención de la hipotermia

Se debe cortar la ropa que dificulte una adecuada exploración y tratamiento, evitando cualquier movimiento que pueda agravar las lesiones. Una vez terminada la exploración es necesario abrigar a la víctima para protegerla de la hipotermia. Finalizado el reconocimiento primario es un buen momento para la monitorización (electrocardiográfica, de la tensión arterial, de la saturación de oxígeno). En caso de traumatismo facial y craneoencefálico se evitará el sondaje nasogástrico por riesgo de migración de la sonda por una fractura de base de cráneo.

Medidas de inmovilización del paciente traumatológico

Tras la evaluación inicial, una vez atendidas las lesiones con riesgo inminente de muerte, se procederá a la inmovilización y traslado del paciente mediante la utilización de dispositivos y técnicas específicas con el fin de evitar el dolor, disminuir los efectos de la lesión primaria, no producir lesiones secundarias, mejorar la comodidad del paciente, corregir las deformidades, así como limitar el movimiento que es transmitido al paciente durante su traslado prehospitalario.

Los dispositivos de inmovilización deben ser de fácil aplicación, permitir el acceso a la vía aérea, no dificultar las maniobras de resucitación, conseguir la inmovilización deseada, ser radio transparente y poder acomodarse a todo tipo de paciente.

Indicaciones para la inmovilización de columna:

- Déficit o molestias neurológicas. Cualquier alteración sensitiva o motora.
- Alteración del nivel de conciencia (GCS < 15).
- Dolor de columna espontáneo o a la palpación.
- Deformación anatómica de la columna.
- Defensa o rigidez de la musculatura de cuello o espalda.
- Shock neurogénico.
- Priapismo.

La ausencia de estos signos y síntomas no descarta la existencia de lesiones, por lo que debemos ser prudentes y **en caso de duda inmovilizar**.

Dispositivos de inmovilización de columna

De los **Collarines cervicales** los collarines rígidos son los indicados en el manejo del politraumatizado. Éstos cuentan con cuatro puntos de apoyo (mentoniano, esternal, occipital y cervicodorsal), con un orificio anterior que permite el acceso a la vía aérea. Existen diferentes tallas y modelos dependiendo del fabricante.

Su correcta colocación en el paciente traumatológico sigue unos pasos protocolizados, ya sea con uno rescatador (Figura 9 y 10), o con dos rescatadores.



Figura 9. Colocación de collarín rígido para inmovilizar la cabeza y el cuello.
Manual de Medicina Interna Basado en la Evidencia. Ependium®.



Figura 10. Estabilización bimanual de la columna cervical.
Manual de Medicina Interna Basado en la Evidencia. Ependium®.

Para la adecuada inmovilización de la columna cervical, ésta debe estar en posición neutra y alineada. Los collarines limitan la flexo-extensión, siendo poco efectivos en la restricción de los otros movimientos, haciéndose necesario el uso de elementos complementarios que pueden ser en principio las manos de los rescatadores y posteriormente inmovilizadores laterales que impidan los movimientos de rotación del cuello. Estos son los **dispositivos de inmovilización de la cabeza**, los más utilizados son del tipo Dama de Elche. Impiden la lateralización de la columna cervical y los movimientos de rotación.

Los **Tableros espinales** son superficies planas, rígidas, de diferentes materiales que se utilizan siempre en compañía del collarín cervical para la inmovilización del lesionado. Pueden ser de dos tipos:

- Cortos: sirven de apoyo de la cabeza y tronco, siendo su principal uso durante la extracción (liberar a la víctima cuando se encuentra atrapada).
- Largos: son los más utilizados tanto para una correcta movilización del lesionado como la inmovilización de mismo.

La fijación de estos dispositivos se realiza con la correas de sujeción tipo araña, se debe comenzar por el tórax y terminar por la cabeza. En el caso de que sean utilizados para el traslado, se deben acolchar y rellenar los huecos entre el paciente y el tablero.

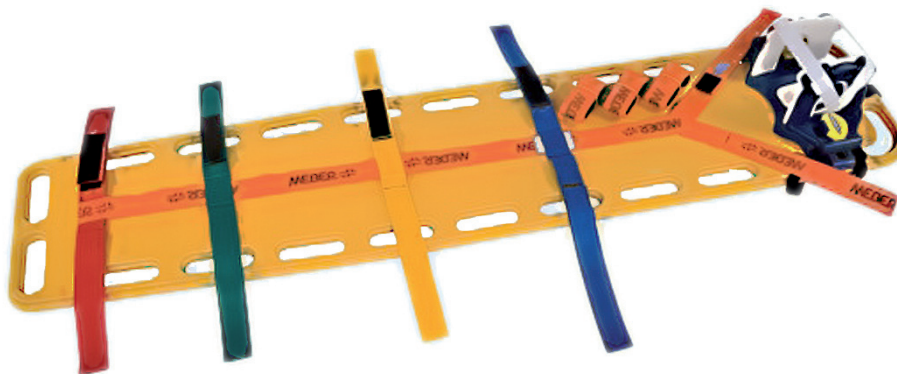


Figura 11. Tablero espinal largo y correas de sujeción tipo araña.

El **Colchón de vacío** es una estructura rellena de material aislante con una válvula a la que se aplica una bomba para realizar vacío. El colchón es moldeable y tras realizar el vacío toma la forma que se le haya dado previamente, consiguiendo así un soporte rígido que se adapta a las curvaturas fisiológicas y patológicas de todo el cuerpo. Para una adecuada inmovilización, el colchón debe ser el doble de ancho de la camilla de transporte y su uso se complementa con unos cinturones para fijar al paciente.

El colchón deberá ser movilizado con una superficie rígida debajo, ya que de lo contrario podría producirse un arqueamiento del mismo.



Figura 12. Tablero espinal pediátrico, inmovilizador de cabeza, collarín cervical pediátrico y colchón de vacío con la bomba de vacío.

Valoración secundaria

Se realizará a continuación de la valoración primaria, siempre que no retrase el traslado al centro hospitalario útil. Incluye una historia clínica y un examen físico más detallado. En el transcurso de la valoración secundaria hay que evaluar continuamente la respuesta al tratamiento de las medidas iniciadas en el reconocimiento inicial. En la historia clínica los datos más importantes a recoger podemos recordarlos con la palabra AMPLE: **A**lergias, **M**edicación, historia **P**ersonal, última comida (*Last meal*) y **E**vento (sucesos relacionados con el incidente).

Dentro de esta exploración se de especial importancia la inspección de la cabeza y cuello. Hay que determinar los signos de trauma como quemaduras, laceraciones de cara y cuero cabelludo; fracturas abiertas; hemotímpano o hematoma en región mastoidea, signo de Battle (Figura 13), que indica fractura de peñasco; hematoma periorbitario (hematoma en ojos de mapache, figura 14) que es signo de fractura de fosa posterior. La pérdida de líquido cefalorraquídeo por oídos o nariz indican facturas de base de cráneo.



Figura 13. Signo de Battle.



Figura 14. Hematoma periorbitario en ojos de mapache.

Se reevalúa el nivel de conciencia y respuesta pupilar continuamente, se vuelve a calcular la puntuación en la Escala de Coma de Glasgow, anotando si el paciente está sedado o cualquier medicación o intervención que pueda modificar la puntuación. Se valora el tamaño y forma de las pupilas, anotando si hemos administrado algún fármaco o alguna circunstancia que pueda alterar tamaño, forma y reactividad pupilar.

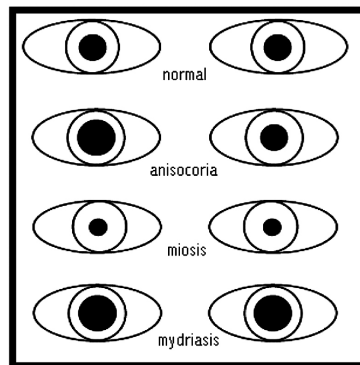


Figura 15. Reactividad pupilar tras la exploración con una fuente de luz.

Hipótesis y Objetivos



2.1. PRIMERA HIPÓTESIS

Existe un cambio epidemiológico en la casuística de la lesión cerebral traumática en los años de nuestro estudio, respecto de las causas externas de fallecimiento según los datos del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al año 2005.

Objetivos:

- Analizar y describir las características epidemiológicas de la población a estudio, en cuanto al género y edad.
- Descripción de las características específicas de los tipos de incidentes traumáticos, y su relación con las variables epidemiológicas.

2.2. SEGUNDA HIPÓTESIS

La atención prehospitalaria de la lesión cerebral traumática en Castilla y León, adopta las guías de práctica clínica nacional e internacionales.

Objetivos:

- Exploración de la atención prehospitalaria:
- ✓ **Evaluación Inicial:**
 - Valoración Primaria: ABCDE
 - Valoración Secundaria
- ✓ **Medidas Terapéuticas de Estabilización**
- ✓ **Dispositivos de Inmovilización**
- Descripción de los tiempos de atención prehospitalarios y el tipo de recurso sanitario enviado al lugar del incidente traumático.

2.3. TERCERA HIPÓTESIS

No hay variabilidad significativa en la atención prehospitalaria entre los nueve territorios regionales de Castilla y León.

Objetivos:

- Realizar las comparativas epidemiológicas por provincia.
- Analizar los tiempos de trayectoria, tiempo de estabilización, y tiempo de traslado por provincia.
- Comparativa de los recursos sanitarios utilizados por provincia.

Material y Métodos



3.1. TIPO DE DISEÑO.

Estudio Clínico Epidemiológico Observacional descriptivo transversal, con cierto carácter longitudinal, basado en individuos como unidades de observación.

3.1.1. Población del estudio.

Individuos que se encuentran en el territorio correspondiente al área sanitaria de Castilla y León, que sufrieron una lesión cerebral traumática y solicitaron asistencia prehospitalaria al Servicio de Emergencias Sanitarias a través del 112. La llamada es recibida y gestionada por el Centro Coordinador de Urgencias (CCU), único para toda Castilla y León, situado en Valladolid e integrado en el sistema 112 Castilla y León.

El periodo de estudio es desde del 5 de Agosto del 2008 hasta el 30 de Junio del 2014.

3.1.2. Variables a estudiar

Ítems registrados en Historia Prehospitalaria:

- Fecha del Incidente.
- Provincia del Incidente: Ávila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.
- Tipo de incidente: Accidente casual, Accidente laboral, Accidente de tráfico, Agresión, Enfermedad e Intento autolítico.
- Escala de Coma de Glasgow: inicial, a los 5 minutos, y con sedación.
- Reflejo Pupilar: Normal, Anisocoria, Miosis y Midriasis.
- Tensión arterial: inicial, a los 5 minutos y a los 10 minutos.
- Frecuencia cardiaca: inicial y a los 5 minutos.
- Saturación de Oxígeno: inicial y Saturación de Oxígeno con oxigenoterapia.

- Tipos de Oxigenoterapia:
 - Mascarilla tipo Venturi: MV 24%; MV 26%; MV 31%, MV 35%; MV 50%.
 - Mascarilla Reservorio: MR100%.
 - Gafas nasales a 2 litros.
- Saturación de oxígeno con Ventilación mecánica.
- Electrocardiograma.
- Glucemia.
- Vía venosa periférica.
- Sueroterapia: Suero Fisiológico; Suero Glucosado al 5%; Suero Glucosado al 33%; Suero Glucosado al 50%.
- Analgésicos 1:
 - Analgésicos AINEs.
 - Analgésicos OPIOIDES.
- Analgésico 2: AINEs y opioides.
- Fármacos: Fármacos 1, Fármacos 2, Fármacos 3 y Fármacos 4.
- Medidas de Inmovilización: Collarín cervical, Colchón de vacío, Tablero espinal e Inmovilizador de cabeza.
- Edad: los dos lactantes menores de 12 meses se han considerado de un año, el individuo atendido de mayor edad es de 97 años. Siguiendo los criterios del Instituto Nacional de Estadística (INE), los grupos de edad son: 0 a 14 años; 15 a 24 años; 25 a 49 años; 50 a 64 años; 65 a 79 años; de > 80 años.
- Género: hombre o mujer.
- Hospital de destino.
- Código CIE 9: 850.5 y 850.5G

- Código CIE 9 con interpretación clínica: 850.5 que corresponde con el TCE con pérdida de conciencia; 850.5G corresponde al TCE Grave.
- Recurso Sanitario: CL: Consultorio Local; CS: Centro de Salud, HE: Helicóptero; AP: Atención Primaria; SVB: Soporte Vital Básico; SVA: Soporte Vital Avanzado.
- Tiempo de Trayectoria, Tiempo de Estabilización y Tiempo de Traslado.

Ítems registrados en Historia Hospitalaria:

- Escala de Coma de Glasgow Hospitalaria.
- Reflejo Pupilar.
- Tensión arterial hospitalaria.
- Frecuencia cardiaca.
- Supervivencia a las 7 horas.
- Supervivencia a las 12 horas.
- Supervivencia a las 24 horas.
- Alteraciones de la Tomografía Axial Computarizada (TAC).

3.2. METODOLOGÍA

Para este estudio se obtuvieron los datos de las Historias Clínico-Asistenciales que son realizadas por el personal de la Gerencia de Emergencias en el lugar del incidente y durante toda la atención. Se encuentran digitalizadas, siendo dicha gerencia el órgano responsable de los ficheros, cuyos servicios directivos se encuentran en la Calle García Morato, 24, 2ª planta. De acuerdo con la Ley Orgánica de Protección de datos de Carácter Personal 15/1999 de 13 de Diciembre.



HOJA CLINICO - ASISTENCIAL UNIDAD SOPORTE VITAL AVANZADO



FORMATO K N.º 099499

DATOS ADMINISTRATIVOS	ACTIVACIÓN	U.M.E.: _____	FECHA: _____	H. Activ.: _____	Atenc.: _____	Trasl.: _____	Lleg.: _____	Finaliz.: _____								
	DOTACIÓN	Médico: _____	DUE: _____	Técnico: _____	Conductor: _____											
	COB. INCIDENTE N.º AVISO	Motivo llamada: Acc. Tráfico <input type="checkbox"/> Acc. Laboral <input type="checkbox"/> Acc. Casual <input type="checkbox"/> Enfermedad <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> S. Anulado <input type="checkbox"/> Pc. ya evacuado <input type="checkbox"/>														
	DATOS Y N.º PACIENTE	Población: _____ Dirección: _____ P. Km.: _____ S.: _____ Nombre: _____ Apellidos: _____ Desconocido: <input type="checkbox"/> Edad: _____ Sexo: _____ Domicilio: _____ Localidad: _____ Teléfono: _____ CIP/TSI _____ DNI: _____ Nacionalidad: _____														
DATOS ADMINISTRATIVOS	SEGURO	Compañía: _____ N.º de Póliza: _____ Titular: _____ Vehículo en el que viajaba: Marca: _____ Modelo: _____ Matrícula: _____ Conductor: <input type="checkbox"/> Motorista: <input type="checkbox"/> Pasajero: <input type="checkbox"/> Peatón: <input type="checkbox"/> Ciclista: <input type="checkbox"/> Otro vehículo contrario: Marca: _____ Modelo: _____ Matrícula: _____														
	HISTORIA Y EXPLORACIÓN															
HISTORIA Y EXPLORACIÓN	Ubicación Física del Paciente _____ C.S./Z.B.S. _____						ALERGIAS									
	A. Personales: _____ <input type="checkbox"/> SIN INTERÉS <input type="checkbox"/> INCONSCIENTE						<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI _____									
	INICIO SÍNTOMAS: Fecha: ____/____/____ Hora: _____						TTO. HABITUAL									
	ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN:						ECG									
JUICIO CLÍNICO:																
CIE 9 MC:																
CONTROL ENFERMERÍA EQL	Collarín: <input type="checkbox"/> Inm. Cabeza: <input type="checkbox"/> C. Tijera: <input type="checkbox"/> C. Vacío: <input type="checkbox"/> Férula MS: <input type="checkbox"/> Férula MI: <input type="checkbox"/> Férula Tracción: <input type="checkbox"/> KED: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>															
	CONSTANTES		P. COMPLEMENTARIAS <input type="checkbox"/> N.P.			TÉCNICAS <input type="checkbox"/> N.P.		TRATAMIENTO <input type="checkbox"/> N.P.								
	HORA	TA	FR	FC	T.º	SAT O ₂	FI O ₂	Gluc	Púlpilas D I O V M	GCS	V. Venosa	IOT	DESF	CARDV	MCP	Fex
OBSERVACIONES: _____								Objetos personales retirados, han sido entregados a: _____ Enumeración de los objetos: _____								
TRASLADO	DERIVACIÓN DEL PACIENTE: HOSPITAL <input type="checkbox"/> P.A.C. <input type="checkbox"/> C.SALUD <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> AT. IN SITU <input type="checkbox"/>															
	TRASLADADO POR: UME <input type="checkbox"/> HELICOPTERO <input type="checkbox"/> USVB <input type="checkbox"/> A. CONVENCIONAL <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>															
	CENTRO DE ORIGEN				CENTRO DE DESTINO				IDENTIFICACIÓN PERSONAL SANITARIO							
	Nombre: _____ Localidad: _____ Médico Emisor (Firma y sello)				Nombre: _____ Localidad: _____ Médico Receptor (Firma y sello)				DUE <input type="checkbox"/> FACULTATIVO <input type="checkbox"/> Nombre y Apellidos: _____ Nombre y Apellidos o sello: _____ Firma: _____							

1.AS.0302



Las Palmas de Gran Canaria 3.700

Figura 16. Historia Clínica-Asistencial de la atención prehospitalaria de los SVA de la Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León.

Las historias clínicas son archivadas por códigos propuestos por personal sanitario, y digitalizados por gestores sanitarios, siguiendo la clasificación propuesta por la Clasificación Internacional de Enfermedades, CIE-9-MC: 850.5 y 850.5G, que corresponden a traumatismo craneoencefálico con pérdida de conocimiento de duración no especificada y traumatismo craneoencefálico grave. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad 2014).

Un total de **7.543** pacientes fueron clasificados con estos dos códigos, por lo tanto presentaron una lesión cerebral traumática y fueron atendidos por los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) castellanoleoneses. Periodo de estudio de este trabajo de investigación comprende desde el 5 de Agosto de año 2008 hasta el 30 de Junio del 2014.

Para la extracción de la población a estudio se realizó un muestreo aleatorio y estratificado donde cada provincia era el estrato, siendo proporcional en cada una de las nueve provincias de la comunidad (Ávila, Zamora, Salamanca, Soria, Segovia, Valladolid, Burgos, Palencia y León). Obteniéndose una muestra de estudio representativo de cada una de las provincias.

La revisión sistemática de las Historias Clínico-Asistenciales de los individuos con lesión cerebral traumática a partir de la Base de Datos de la Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León se realizó durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2015. Se revisaron **1.488** historias de las cuales **166** no se encontraban informatizadas durante el periodo de recogida de datos, y **438** fueron rechazadas.

Motivos de exclusión de las historias clínicas:

- Exitus (fallecimiento). Ya sea antes de recibir asistencia sanitaria, o los casos de fallecimiento durante la estabilización y traslado.
- Atendidos por Soporte Vital Básico (SVB) sin registro de situación clínica del paciente.
- Error de codificación. Siendo codificado con los códigos diagnósticos de CIE-9 MC 850.5 y 850.5G, y tras revisar la historia clínica no existía traumatismo craneoencefálico.

La muestra final de individuos incluidos en el estudio de investigación es de **884**.

	Tamaño	Muestra	Valores generados
ÁVILA:	633	84	100
BURGOS:	1202	159	278
LEÓN:	1544	205	240
PALENCIA:	537	71	100
SALAMANCA:	907	121	230
SEGOVIA:	554	73	100
SORIA:	353	47	60
VALLADOLID:	1223	162	280
ZAMORA:	590	78	100
TOTAL	7543	1000	1488

Figura 17. Tabla de la muestra y valores generados tras la extracción aleatoria por provincias.

	Valores generados	Muestra prehospitalaria
ÁVILA:	100	68
BURGOS:	278	113
LEÓN:	240	151
PALENCIA:	100	68
SALAMANCA:	230	124
SEGOVIA:	100	75
SORIA:	60	37
VALLADOLID:	280	186
ZAMORA:	100	62
TOTAL	1488	884

Figura 18. Tabla del tamaño muestral del Estudio de Investigación.

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

La descripción de los datos en el caso de variables cuantitativas se realiza mediante media, desviación típica, mediana y rango intercuartílico. En el caso de variables cualitativas mediante porcentajes. Se han calculado los intervalos de confianza al 95% para la medias.

La visualización de las distribuciones de frecuencias se ha realizado mediante la utilización los histogramas y los diagramas de caja (box-plot).

La asociación entre variables cualitativas se ha analizado con el test Chi-cuadrado para tablas de contingencia.

En función de si las distribuciones eran normales o no se ha utilizado el test t (comparación de dos medias) o el test U de Mann-Whitney (comparación de medianas), respectivamente. La comparación de medias para más de dos grupos se ha realizado mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA) cuando las distribuciones eran normales y se cumplía el supuesto de homocedasticidad. Si las distribuciones no son normales se ha utilizado el test Kruskal- Wallis. El test de Bonferroni se ha utilizado para detectar entre qué grupos hay diferencias en el caso del Análisis de la varianza y la U de Mann-Whitney con la corrección de Bonferroni en el caso del test Kruskal-Wallis.

Para la inspección de la información sobre el orden de administración de los fármacos utilizados se ha realizado un análisis de segmentación. El método elegido han sido los árboles de clasificación y regresión, *Classification and Regression Trees* (Breiman L 1984). Este método consiste en un proceso iterativo de partición de la muestra total en base a las asociaciones de los predictores con la variable respuesta. La división se considera siempre binaria. El mejor predictor en cada segmentación se elige de entre todos en función del mayor valor del estadígrafo Chi-cuadrado (la suma de cuadrados entre grupos para variables cuantitativas) o menor p-valor asociado al mismo. El proceso de partición finaliza cuando no se detecta asociación entre las variables predictoras y la variable de interés, o bien, el tamaño de muestra es muy pequeño. El tamaño muestral máximo elegido para finalizar el proceso de segmentación fue de 30 individuos. En los predictores cuantitativos el procedimiento busca el punto de corte del predictor que mayor asociación consigue con la variable de interés. Para evitar el incremento de error tipo I, debido a la gran cantidad de comparaciones que se realizan en este análisis, se ha utilizado la penalización descrita en Sall, (Sall 2002), esta penalización no es tan restrictiva como la propuesta por Bonferroni y usualmente utilizada en estos procedimientos.

Para el análisis conjunto de los tiempos de trayectoria, estabilización y traslado se ha utilizado el Manova-Biplot (Amaro y cols. 2004). Esta técnica multivariante reduce el espacio de las variables de manera que las nuevas variables (factores) son combinación de las variables originales bajo el criterio de máxima diferenciación entre las medias de los grupos. Además representa en el mismo espacio las variables originales mediante vectores. En función del tipo de ángulo que presentan los vectores en la representación nos indica si las variables están más o menos correlacionadas y el sentido de la relación. Un ángulo recto indica la no existencia de una relación lineal entre las variables, si el ángulo es agudo indica una relación directa y si es llano una relación inversa. Esta técnica calcula círculos de confianza al 95% para identificar que poblaciones son diferentes. Para el cálculo de los círculos de confianza multivariante se ha utilizado la t cuadrado de Hotelling, (Hotelling 1931).

Los niveles de significación elegidos son los habituales 5% y 1%.

El software utilizado para realizar los análisis estadísticos ha sido IBM-SPSS (versión 21), SAS-JMP (versión 7) y MULTIBILOT (Vicente-Villardón 2010).

3.4. CONFORMIDAD

Certificado de aprobación para la realización del estudio de investigación por parte de la Dirección Médica de la **Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León**. Certificado de aprobación de realización del estudio, y acceso a las historias informatizadas a través de la Plataforma digital de Jimena en las provincias de **Salamanca, Burgos y Ávila**. Aprobación del estudio en el Comité Ético de Investigación Clínica de **León (CEIC)**.

Acceso a las historias clínicas en Hospital Universitario Rio Hortega de **Valladolid**, Hospital Universitario de **Palencia**, y Complejo Asistencial de **Zamora**.

Las historias clínicas de las provincias de **Soria** y **Segovia** se encuentran en el Servicio de Admisión e Historias Clínicas de ambos hospitales en formato papel.

La investigadora principal se compromete en **ANONIMIZAR** todos los datos personales según lo dispuesto en la Norma Europea de Protección de Datos, y siguiendo la Opinión de los expertos, (Grupo de Trabajo Europeo para la Protección de Datos 2014).

Resultados



Los resultados obtenidos se exponen a continuación siguiendo el esquema de las tres hipótesis realizadas al principio de estudio de investigación.

Primera Hipótesis:

Existe un cambio epidemiológico en la casuística de la lesión cerebral traumática en los años de nuestro estudio, respecto de las causas externas de fallecimiento según los datos del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al año 2005.

Objetivos:

- Analizar y describir las características epidemiológicas de la población a estudio, en cuanto al género y edad.
- Descripción de las características específicas de los tipos de incidentes traumáticos, y su relación con las variables epidemiológicas.

GÉNERO

- Sexo: hombres y mujeres.

EDAD

- Edad y distribución por grupos de edad. Relación del género por grupo de edad.

TIPO DE INCIDENTE

- Tipo de incidente: accidentes casuales, accidentes de tráfico, enfermedad, accidentes laborales, intentos autolíticos y agresiones.
- Tipo de incidente por género, edad y grupos de edad.

4.1. RESULTADOS DE VARIABLES DE ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

En primer lugar comenzaremos por la descripción de nuestra muestra, con las características epidemiológicas de la población a estudio. Para ello realizamos un análisis observacional descriptivo de las variables género y edad.

GÉNERO

El porcentaje de hombres es mayor que el de las mujeres en nuestra muestra. Más de dos terceras partes de los afectados en nuestro estudio son varones. Del total de los lesionados más de 66% son varones, por lo tanto la mayoría de los sujetos con lesión cerebral traumática son **hombres**.

GÉNERO			
		Frecuencia	Porcentaje
	HOMBRE	591	66,9%
	MUJER	293	33,1%
	Total	884	100,0%

Figura 19. Tabla de frecuencias y porcentajes del género.

Las mujeres están presentes en nuestra población de estudio en un 33,1% del total de la muestra, lo que representan una tercera parte muestral.

Por lo tanto dos de cada tres individuos que sufrieron lesión cerebral traumática en el territorio castellanoleonés son hombres.

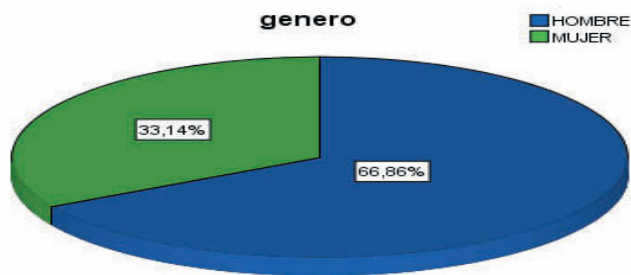


Figura 20. Diagrama de sectores de la distribución porcentual de hombres y mujeres.

EDAD

La edad media de nuestra muestra es de 51,5 años, con una desviación típica de 24,67. El Rango de edad entre 1 año y 97 años. La distribución de los individuos es prácticamente simétrica.

Se observa como la edad sigue una distribución normal y por lo tanto simétrica con respecto a la media aritmética.

Media	51,54
Desviación estándar	24,67
Mínimo	1,00
Máximo	97,00
Rango	96,00
Mediana	52,00
Rango intercuartil	42,00
Error Estándar	0,83

Figura 21. Tabla de valores estadística de la edad.

Con ayuda de la representación de la media de edad de nuestra población con el Box-plot, confirmamos la simetría de los valores obtenidos y su distribución normal.

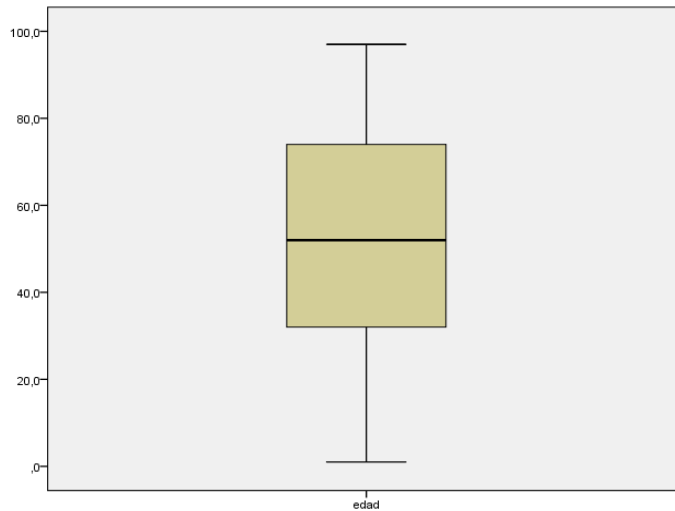


Figura 22. Box-plot de la representación gráfica de la edad media muestral.

Observamos que existen valores extremos, de edades pediátricas (menos de 10 años) y de edades geriátricas (más de 90 años), pero sus frecuencias son inferiores a 40 sujetos. La mayoría de los individuos se encuentra entre los 30 a los 90 años (Figura 23).

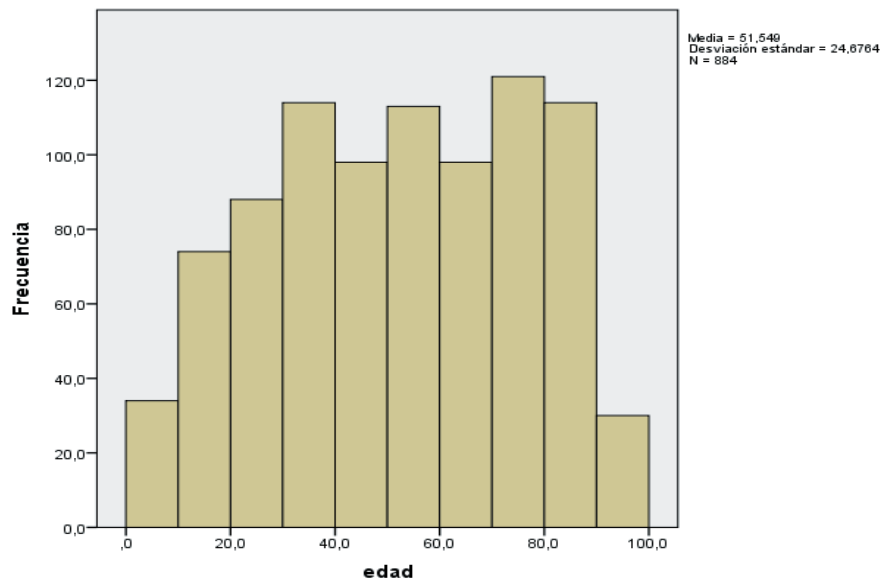


Figura 23. Histograma de frecuencias de la media de edad muestral.

Para realizar una descripción más exhaustiva las edades de la muestra, se recodifica por grupos de edad, donde observamos que la categoría modal de **25 a 49 años es la más frecuente**, con un 28,5%, y en segundo lugar los individuos con edades comprendidas entre los 65 y los 79 años, con un 19,7%.

EDAD		
Grupos de edad	Frecuencia	Porcentaje
0-14 años	72	8,1%
15-24 años	84	9,5%
25-49 años	252	28,5%
50-64 años	158	17,9%
65-79 años	174	19,7%
>=80 años	144	16,3%
Total	884	100,0%

Figura 24. Tabla de frecuencias y distribución porcentual por grupo de edad.

Los menores de 14 años representan una distribución porcentual de un 8,15%, un total de 72 niños fueron atendidos por lesión cerebral traumática con pérdida de conocimiento de tiempo indeterminado, donde también se incluyeron los que presentaban traumatismo craneoencefálico grave.

En el histograma de frecuencias destaca el grupo correspondiente a las edades comprendidas entre los 25 y los 49 años. Existen tres grupos con porcentajes cercanos entre sí, que corresponden a los grupos de edad de 50 a 64 años, de 65 a 79 años, y los que tienen edades igual o superior a 80 años (Figura 25).

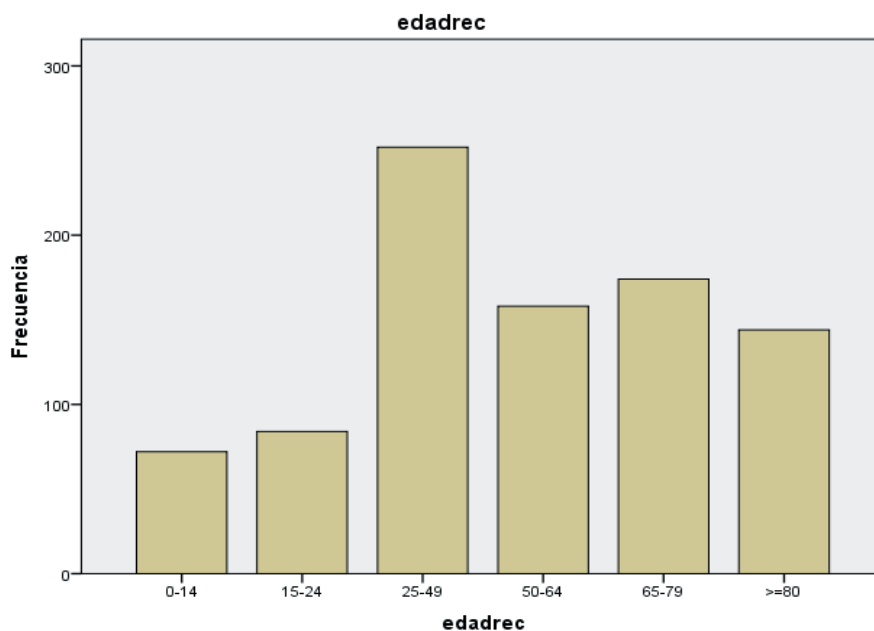


Figura 25. Histograma de frecuencias de la edad por grupos de edad.

Si se analiza la distribución de edades por género, la edad de las mujeres es diez años más elevada que los hombres, aunque la distribución de edades es más asimétrica que la de los hombres. Estas diferencias son estadísticamente significativas ($p\text{-valor} < 0,0001$).

	Mujer	Hombre
Media	58,15	48,30
Mediana	66,00	48,00
Desviación estándar	25,50	23,60
Mínimo	1,00	1,00
Máximo	97,00	94,00
Rango	96,00	93,00
Rango intercuartil	42,50	38,00

Figura 26. Tabla de valores estadísticos de la edad por género.

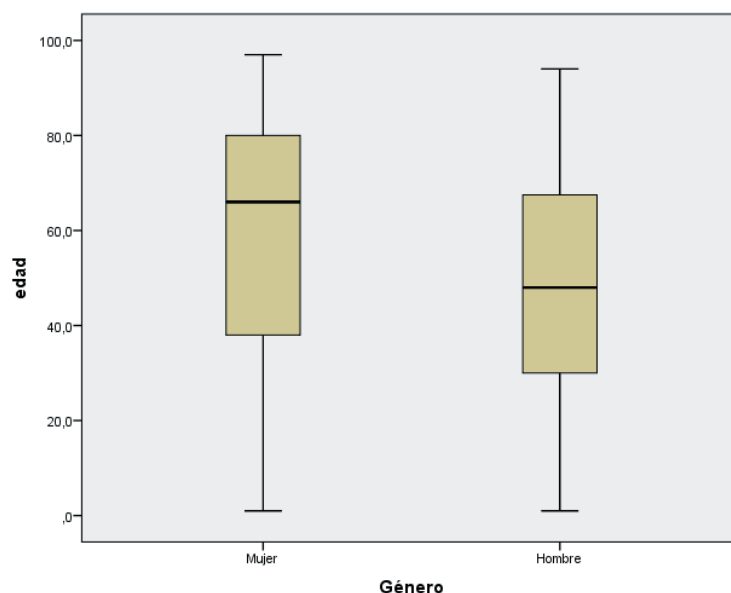


Figura 27. Box-plot de la distribución de la edad por género.

Si comparamos las medias de edad entre hombres y mujeres observamos que sus valores medios no se cortan, siendo mayor la edad en las mujeres que en los hombres (Figura 27).

Las mujeres presentan mayores frecuencias en edades más avanzadas, el mayor número de mujeres se encuentra en el grupo de edad igual o más de 80 años, mientras que la mayoría de los hombres presentan edades entre los 25 y 49 años.

En la tabla siguiente se observa las frecuencias para hombre y mujeres en función de la categoría de edad.

GÉNERO X GRUPO DE EDAD (Tabulación Cruzada)								
Frecuencias		GRUPOS DE EDAD						Total
		0-14	15-24	25-49	50-64	65-79	>=80	
	HOMBRE	53	61	191	117	101	68	591
	MUJER	19	23	61	41	73	76	293
	Total	72	84	252	158	174	144	884

Figura 28. Tabla de tabulación cruzada del género por grupo de edad.

Si analizamos la distribución porcentual de las edades por género, se observa como en los hombres el mayor porcentaje se da en la edad de 25 a 49 años, mientras que las mujeres el mayor porcentaje se encuentra en las edades más avanzadas, a partir de 80 años (Figura 29).

GÉNERO X GRUPO DE EDAD (Tabulación Cruzada)								
Porcentajes		GRUPOS DE EDAD					Total	
		0-14	15-24	25-49	50-64	65-79		>=80
	HOMBRE	9,0%	10,3%	32,3%	19,8%	17,1%	11,5%	100,0%
	MUJER	6,5%	7,8%	20,8%	14,0%	24,9%	25,9%	100,0%
	Total	8,1%	9,5%	28,5%	17,9%	19,7%	16,3%	100,0%

Figura 29. Tabla de tabulación cruzada de distribución porcentual del género por grupo de edad.

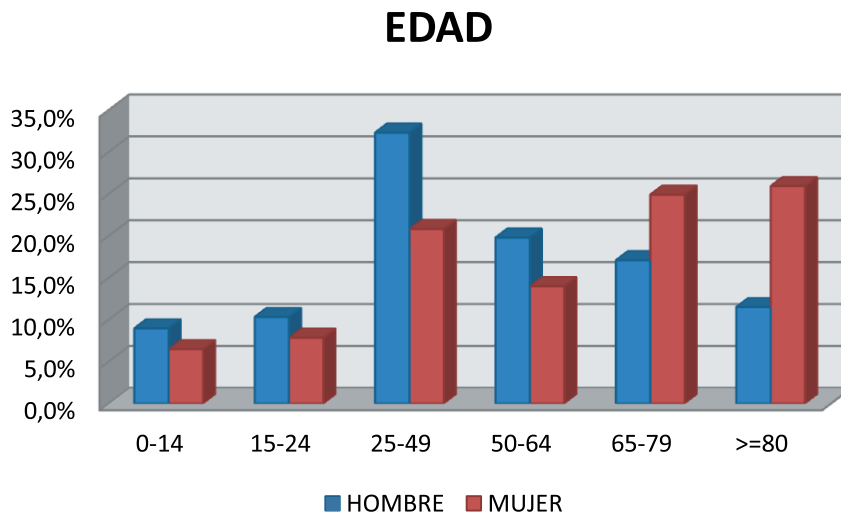


Figura 30. Diagrama de barras de la distribución porcentual del género por grupo de edad.

El perfil epidemiológico encontrado en la muestra nos describe que el individuo que sufre una lesión cerebral traumática, con pérdida de conocimiento de tiempo indeterminado y aquellos que se catalogaron de graves, es en mayor frecuencia un **hombre con edades comprendidas entre los 25 a 49 años.**

TIPO DE INCIDENTE

El incidente más habitual es el **accidente casual**, seguido por los accidentes de tráfico y los debidos a enfermedad previa del paciente. En las caídas o accidentes casuales se incluyen las caídas o traumatismos directos ocurridos de forma fortuita que afectan a la región cefálica. En nuestro estudio tenemos un total de 396 casos de accidentes casuales, que representa el **45,05%** del total de la muestra.

Si sumamos el 24,91% de los accidentes de tráfico y el 21,84% de los debidos a enfermedad, tenemos que el 91,80% de nuestros casos se deben a estos tres tipos de incidentes (Figuras 31 y 32).

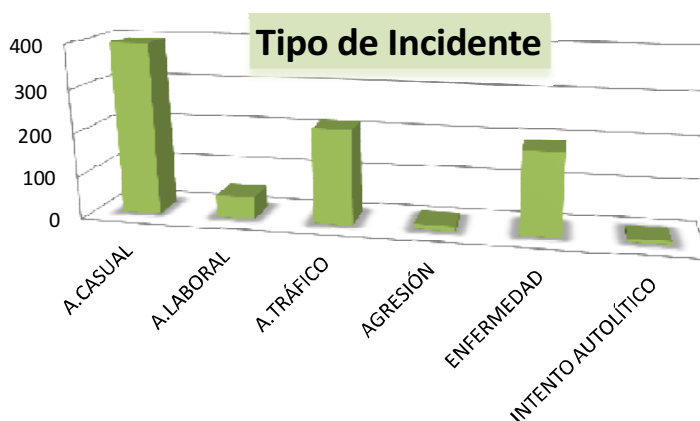


Figura 31. Diagrama de barras de las frecuencias del tipo de incidente.

TIPO DE INCIDENTE	Frecuencia	Porcentaje
A. CASUAL	396	45,05%
A. LABORAL	52	5,92%
A. TRÁFICO	219	24,91%
AGRESIÓN	13	1,48%
ENFERMEDAD	192	21,84%
INTENTO AUTOLÍTICO	7	0,80%

Figura 32. Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de incidente.

Tipo de Incidente por Género.

El número de varones afectados supone dos terceras partes del total de la muestra. Si se realiza la distribución por género se detecta una asociación estadísticamente significativa (p -valor $< 0,0001$), es decir, **hay diferencias en el tipo de incidente dependiendo si se es hombre o mujer.**

GÉNERO X TIPO DE INCIDENTE (Tabulación Cruzada)							
Frecuencias	TIPO DE INCIDENTE						Total
	A.CASUAL	A.LABORAL	A.TRÁFICO	AGRESIÓN	ENFERMEDAD	INTENTO AUTOLÍTICO	
HOMBRE	260	51	150	12	116	2	591
MUJER	141	1	69	1	76	5	293
Total	401	52	219	13	192	7	884

Figura 33. Tabla de tabulación cruzada del tipo de incidente por género.

La representación porcentual y gráfica en tabulación cruzada de los valores en relación del tipo de incidente con respecto al género se encuentran en la Figuras 34 y 35.

GÉNERO X TIPO DE INCIDENTE (Tabulación Cruzada)							
Porcentajes	TIPO DE INCIDENTE						Total
	A. CASUAL	A. LABORAL	A. TRÁFICO	AGRESIÓN	ENFERMEDAD	INTENTO AUTOLÍTICO	
HOMBRE	44,0%	8,6%	25,4%	2,0%	19,6%	0,3%	100,0%
MUJER	48,1%	0,3%	23,5%	0,3%	25,9%	1,7%	100,0%
Total	45,4%	5,9%	24,8%	1,5%	21,7%	0,8%	100,0%

Figura 34. Tabla de porcentajes de tabulación cruzada del tipo de incidente por género.

En los hombres son los accidentes casuales los que se encuentran en el primer lugar, seguidos de los accidentes de tráfico y en tercer lugar los incidentes por enfermedad. Se observa como en hombres y mujeres los porcentajes mayores son en accidentes casuales si bien en las mujeres hay una diferencia de 4 puntos por encima de los hombres. Otras diferencias relevantes son en los accidentes laborales, donde los hombres representan un 8,6% y en las mujeres solamente un 0,3%.

Los incidentes por enfermedad en la mujer constituyen un porcentaje más elevado que en el hombre, encontrándose en ellas en segundo lugar, y en tercer lugar los accidentes de tráfico.

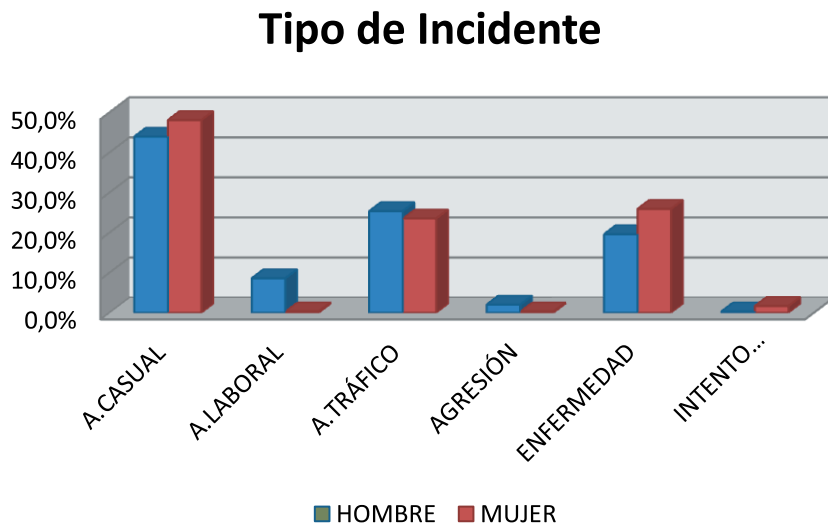


Figura 35. Diagrama de barras de la distribución porcentual del género por el tipo de incidente.

En nuestra población a estudio si el TCE lo sufrió un hombre la primera causa es por accidente casual, en segundo lugar por accidente de tráfico y en tercer lugar por enfermedad previa. Si es una mujer la que presenta un TCE la causa del mismo en primer lugar es el accidente casual, en segundo lugar la enfermedad previa y en tercer lugar los accidentes de tráfico.

Tipo de incidente por Edad.

Los resultados obtenidos tras analizar el tipo de incidente por la edad en valores estadísticos brutos de la edad, aparecen en la siguiente tabla de la figura 36, donde observamos que la edad media de los incidentes más frecuentes los accidente casuales es de 52,84 años, en los accidentes laborales la edad media es de 43,81 años, en los accidentes de tráfico la edad media es de 43,05 años, en las agresiones nos encontramos con la edad media más baja 31,54 años, en los incidentes ocurridos por enfermedad previa del paciente la edad media más alta con 62,49 años, y en los intentos autolíticos la edad media es de 38 años.

Estadísticos							
		TIPO DE INCIDENTE					
EDAD		A. CASUAL	A. LABORAL	A. TRÁFICO	AGRESIÓN	ENFERMEDAD	INTENTO AUTOLÍTICO
N		401	52	219	13	192	7
Media		52,84	43,81	43,05	31,54	62,49	38,00
Desviación estándar		26,01	11,85	21,76	9,67	23,56	9,26
Error estándar de la media		1,30	1,64	1,47	2,68	1,70	3,50
Mediana		56,00	43,50	40,00	29,00	70,00	39,00
Mínimo		1,00	18,00	1,00	19,00	1,00	21,00
Máximo		97,00	73,00	92,00	56,00	95,00	48,00

Figura 36. Tabla de valores estadísticos de la edad por tipo de incidente.

La media de edad más elevada corresponde a los incidentes por enfermedad; en segundo lugar se sitúan los accidentes casuales. Por el contrario la media de edad más baja corresponde a las agresiones. Se ha detectado diferencias estadísticamente significativas en las medias de edad (p -valor $< 0,0001$). Si se realizan los contrastes tras el Anova esas diferencias son debidas principalmente a la edad de los individuos que tuvieron un incidente debido a una enfermedad frente al resto de incidentes (en todos los caso el p -valor es menor de $0,0001$). También se han encontrado diferencias entre los incidentes casuales frente a los accidentes de tráfico y agresión ($p < 0,0001$ y $p < 0,021$, respectivamente). Por lo tanto si hay diferencias significativas de las medias de edad entre los incidentes por enfermedad, con edades medias más elevadas, y el resto de las causas del TCE.

La representación gráfica de la medias con el Intervalos de Confianza al 95%, se observa como las edades más avanzadas se dan en los incidentes por enfermedad, cuyo intervalo de confianza no corta con ningún otro intervalo, siendo las diferencias significativas. Las edades más jóvenes en los incidentes por agresión e intentos autolíticos, si bien, el tamaño muestral en estos incidentes es el más bajo (Figura 37).

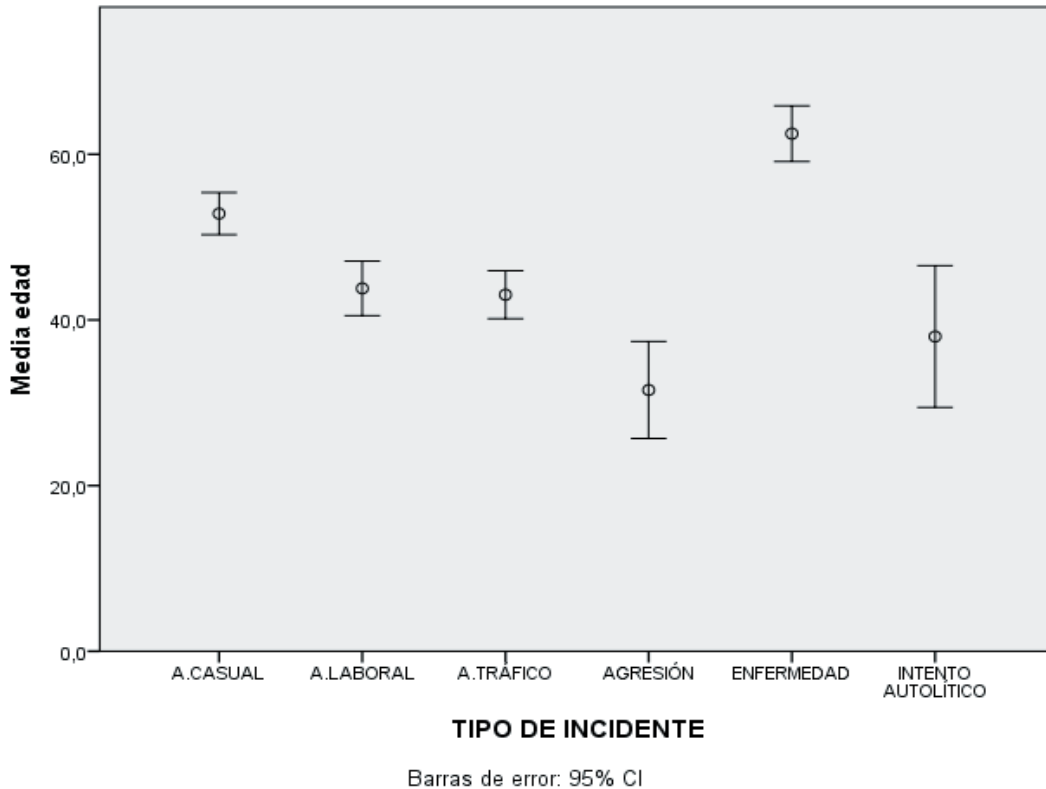


Figura 37. Representación gráfica de las medias de edad con Intervalo de Confianza del 95%.

Dentro de los diferentes tipos de incidente observamos las medias de edades más bajas corresponden a los casos de agresión, y las edades más altas corresponden a los casos de enfermedad y caídas casuales, los intervalos de confianza no se cortan con los incidentes por agresión (Figura 37).

Descripción de los diferentes Grupos de Edad

Si realizamos el mismo análisis pero considerando las categorías de grupos de edad se detecta asociación ($p\text{-valor} < 0,0001$). Analizando los porcentajes y los residuos de la tabla de contingencia se pueden detectar que categorías de ambas variables son las responsables principalmente de esta asociación. Así se observa como el accidente casual es el más habitual en todas las categorías, excepto en el grupo de 15-24 años en que los accidentes de tráfico constituyen la primera causa del TCE.

GRUPOS DE EDAD X TIPO DE INCIDENTE (Tabulación cruzada)							
GRUPOS DE EDAD	TIPO DE INCIDENTE						Total
	A. CASUAL	A. LABORAL	A. TRÁFICO	AGRESIÓN	ENFERMEDAD	INTENTO AUTOLÍTICO	
0-14	61,1%	0,0%	22,2%	0,0%	16,7%	0,0%	100,0%
15-24	40,5%	3,6%	42,9%	2,4%	9,5%	1,2%	100,0%
25-49	37,7%	12,3%	33,3%	4,0%	10,3%	2,4%	100,0%
50-64	42,4%	10,8%	22,8%	0,6%	23,4%	0,0%	100,0%
65-79	50,0%	0,6%	19,5%	0,0%	29,9%	0,0%	100,0%
>=80	51,4%	0,0%	9,0%	0,0%	39,6%	0,0%	100,0%
Total	45,4%	5,9%	24,8%	1,5%	21,7%	0,8%	100,0%

Figura 38. Tabla de porcentajes de tabulación cruzada de los grupos de edad por tipo de incidente.

En los **menores de 14 años**, en la edad pediátrica, el **accidente casual** es el que se presenta con mayor frecuencia, con un 61,1%. En las edades comprendidas **entre los 15 y los 24 años** el 42,9% se deben a **accidentes de tráfico**, seguida de un 40,5% por los accidentes casuales. **Entre los 25 y 49 años** encontramos un 37,7% de **accidentes casuales** seguidos muy de cerca por los accidentes de tráfico con un 33,3%. Finalmente, **a partir de los 50 años**, es el **accidente casual** el que se presenta con mayor frecuencia, mientras que los debidos a **enfermedad**, se incrementan de forma proporcional con la edad (Figuras 38 y 39).

Tipo de Incidente

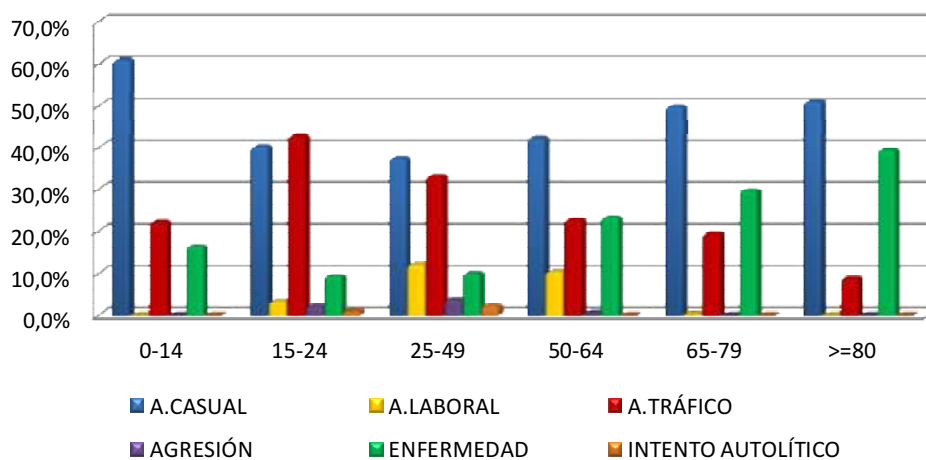


Figura 39. Diagrama de barras de la distribución porcentual de los grupos de edad por tipo de incidente.

Segunda Hipótesis:

La atención prehospitalaria de la lesión cerebral traumática en Castilla y León, adopta las guías de práctica clínica nacionales e internacionales.

Objetivos:

1. Exploración de la atención prehospitalaria :

■ Evaluación inicial:

- ✓ Valoración primaria: ABCDE

Escala de Coma de Glasgow y reflejo pupilar.

- ✓ Valoración secundaria: constantes.

Tensión arterial, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno.

■ Medidas terapéuticas de estabilización.

- ✓ **Vía venosa periférica:** frecuencias, porcentajes y asociación con factores de riesgo.

- ✓ **Oxigenoterapia.**

- ✓ **Analgesia:** Analgésico 1 y Analgésico 2.

- ✓ **Fármacos:**

- Fármacos 1, 2, 3 y 4: tipo, frecuencias y porcentajes.
- Análisis conjunto de los fármacos con variables de gravedad: GCS, saturación de oxígeno y reflejo pupilar.

- **Dispositivos de Inmovilización:** frecuencias, porcentajes y su relación con la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow.

- ✓ **Collarín cervical, colchón de vacío, tablero espinal y el inmovilizador de cabeza.**

2. Descripción tiempos de atención prehospitalarios y el tipo de recurso sanitario utilizado.

- **Tiempo de trayectoria (tiempo de respuesta o tiempo de asistencia).**

- **Tiempo de estabilización.**

- **Tiempo de traslado.**

Valoración primaria: ABCDE

Dentro de la valoración primaria en los pasos protocolizados a seguir en la atención prehospitalaria del paciente traumatológico, se valora del nivel de conciencia (**D: Disability**) donde se evalúa la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow y el reflejo pupilar.

Escala de Coma de Glasgow

En 717 individuos se obtuvo la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow tras realizar la búsqueda de datos en las Historias Clínico-Asistenciales, y no se encontró registrada dicha variable de la exploración neurológica en un total de 167 incidentes, por lo tanto son faltantes en nuestro estudio.

Escala de Glasgow

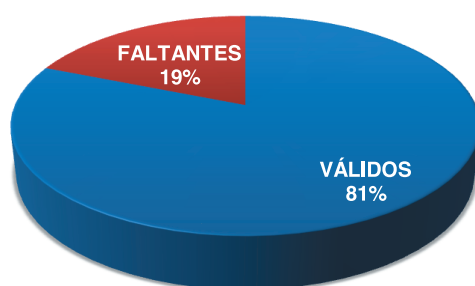


Figura 40. Diagrama de sectores de la distribución porcentual del registro de la Escala de Coma de Glasgow.

La puntuación media de la Escala de Coma de Glasgow de nuestra población es de 12,94 puntos, que corresponde a TCE moderados (Figura 41).

Escala de Coma de Glasgow (INICIAL)	
Media	12,94
Desviación estándar	3,70
Error estándar de la media	0,14
Mediana	15,00
Rango Intercuartílico	2,00

Figura 41. Tabla de valores estadísticos de la Escala de Coma de Glasgow.

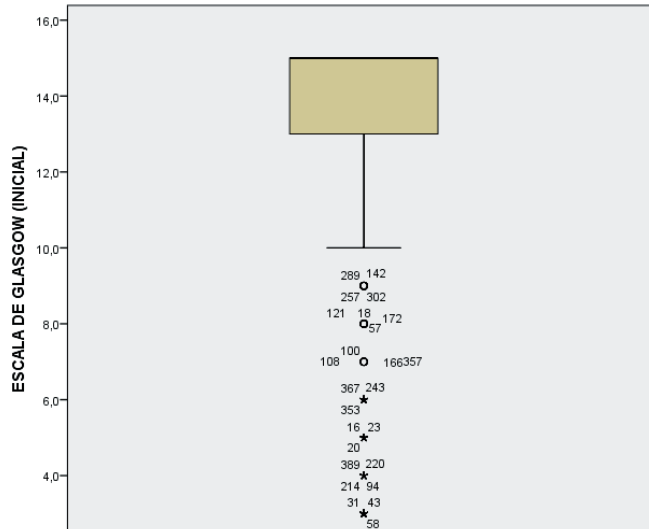


Figura 42. Box-plot de la distribución estadística del valor de la Escala de Coma de Glasgow.

Como se puede observar en el gráfico Box-plot la **distribución es marcadamente asimétrica a la izquierda**, por varios valores bajos alejados del 50% de observaciones más centrales. En este caso **la mediana** es una medida más representativa del conjunto global de las observaciones, siendo ésta de 15 puntos, correspondiendo a TCE leves.

Reflejo pupilar.

Los registros de la valoración neurológica a través de la respuesta pupilar los diferenciamos según presenten un Reflejo pupilar fotomotor NORMAL, ANISOCORIA, MIOSIS O MIDRIASIS; y aquellos en los que no se registró el dato los consideramos faltantes.

Reflejo pupilar	Frecuencia	Porcentaje
Faltantes	216	24,40%
ANISOCORIA	43	4,90%
MIDRIASIS	47	5,30%
MIOSIS	15	1,70%
NORMALES	563	63,70%

Figura 43. Tabla de frecuencias y porcentajes del reflejo pupilar.

Tras la evaluación inicial de nuestros pacientes obtenemos una respuesta pupilar normal en el 63,7% que es la respuesta más frecuente registrada en la historias clínicas. La anisocoria está presente en un 4,9% de los lesionados, representando lesión intracraneal grave. La midriasis, dilatación pupilar, se observó en un 5,3% de los pacientes y en un 1,7% encontró una miosis. En la figura 44 se representa la distribución porcentual del reflejo pupilar de los lesionados.

Reflejo pupilar

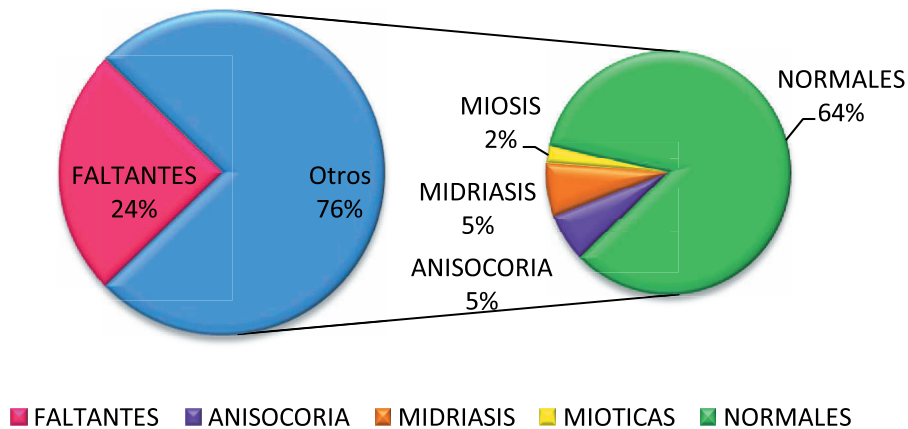


Figura 44. Diagrama de sectores de la distribución porcentual de la respuesta del reflejo pupilar.

Valoración Secundaria

Durante la valoración secundaria de la atención prehospitalaria se realiza la medición de constantes vitales del paciente traumatológico. Dichas constantes nos informan de la situación hemodinámica del sujeto y nos orienta hacia cuales son las medidas terapéuticas que se precisan en cada situación.

Tensión arterial

Los valores de la tensión arterial (TA) en los minutos iniciales son recogidos en 815 individuos, siendo 69 los faltantes de dicha variable.

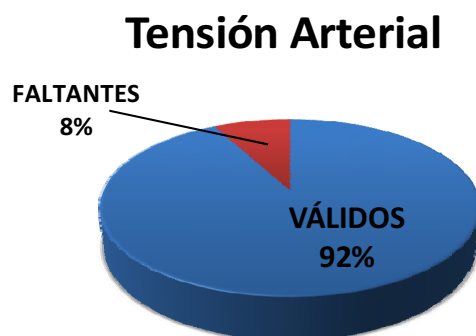


Figura 45. Diagrama de sectores de la distribución porcentual del registro de la tensión arterial.

Para realizar un análisis descriptivo de la tensión arterial hemos considerado los valores de las Tensiones Arterial Sistólica (TAS) y Tensión Arterial Diastólica (TAD) por separado. La **TAS media** de nuestra población es de **130,23 mmHg**, encontrándose dentro de los límites que consideramos como normales. Decimos que un sujeto presenta un valor normal de TAS cuando no supera los 150 mmHg, y cuando al menos presenta un valor superior o igual a 90 mmHg. En cuanto a los valores obtenidos de **TAD medios** en nuestra muestra son de **68,71 mmHg**, cifras medias dentro de la normalidad. Se considera TAD normales cuando las cifras se encuentran por debajo de 100 mmHg, y por encima o igual a 50 mmHg.

Estadísticos de TA		
	Sistólica	Diastólica
Media	130,23	68,71
Desviación estándar	27,33	21,34
Error estándar de la media	0,96	0,75
Mediana	130,00	74,00
Rango Intercuartílico	35,00	22,00

Figura 46. Tabla de valores estadísticos de las tensiones arterial sistólica y diastólica.

La representación gráfica mediante box-plot de las tensiones arteriales medias sistólica y diastólica nos confirma que **ambas distribuciones son aproximadamente simétricas**, si bien, en el caso de las tensiones arteriales sistólicas hay valores alejados tanto por debajo como por encima de los valores más centrales, mientras que las tensiones arteriales diastólicas son para valores bajos de la variable los más asimétricos (Figura 47).

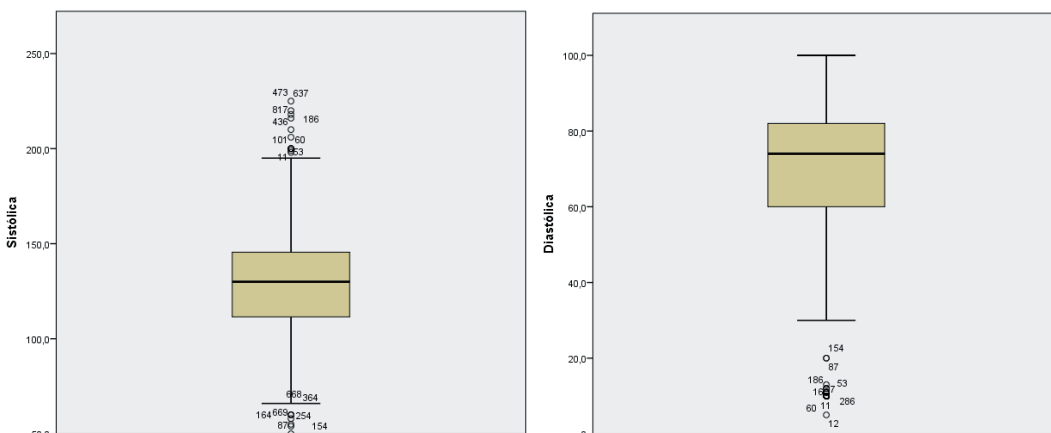


Figura 47. Box-plot de la distribución estadística de las tensiones arteriales sistólica y diastólica.

Frecuencia cardiaca.

La variable de la frecuencia cardiaca (FC) es registrada en 813 individuos, encontrándose faltante en 71 historias clínicas.

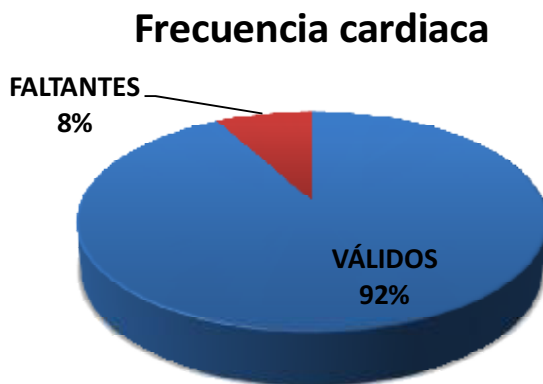


Figura 48. Diagrama de sectores de la distribución porcentual del registro de la frecuencia cardiaca.

La **frecuencia cardiaca media** de nuestra población es de **85,45 lpm**, considerándose un valor medio dentro de lo normal. La cifra de frecuencia cardiaca de un individuo se considera normal cuando se encuentra en un rango comprendido entre 120 lpm y 60 lpm.

Frecuencia cardiaca (INICIAL)	
Media	85,45
Desviación estándar	22,10
Error estándar de la media	0,77
Mediana	84,00
Rango Intercuartílico	28,00

Figura 49. Tabla de valores estadísticos de la frecuencia cardiaca.

La **distribución de las medias de la frecuencia cardiaca es simétrica**, si bien hay varios valores alejados del comportamiento de los valores centrales para frecuencias cardiacas altas, por eso puede afectar a la media aritmética como representante de los valores.

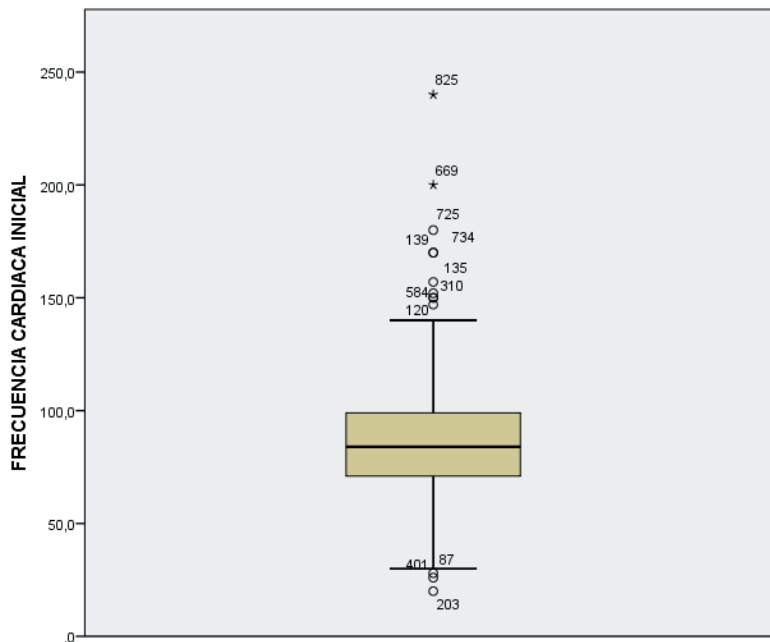


Figura 50. Box-plot de la distribución estadística de la frecuencia cardiaca.

Saturación de oxígeno

Registrados valores de saturación de oxígeno (SaO₂%) en un 74% de la muestra, 653 sujetos. Obtenemos un porcentaje del 26% de datos faltantes, perdidos, para esta variable.

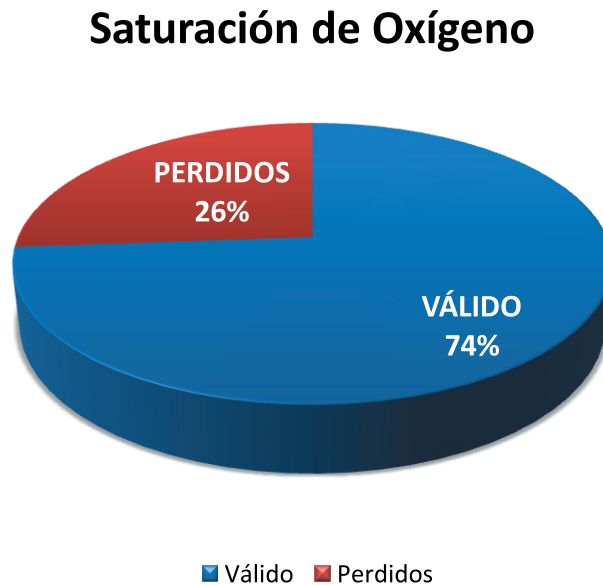


Figura 51. Diagrama de sectores del porcentaje de la Saturación de Oxígeno.

Saturación de oxígeno %	
Válido	653
Perdidos	231
Media	94,88
Mediana	96,00
Desviación estándar	6,19
R, Intercuartílico	4,00
Mínimo	45,00
Máximo	100,00

Figura 52. Tabla de valores estadísticos de la saturación de oxígeno (SaO₂ %).

Los individuos de nuestra muestra presentan una **media de SaO2 del 94,88%**. Pero como la distribución es asimétrica como se ve en el histograma de frecuencias (Figura 53), es mejor representante de esta variable **la mediana**, con un valor del **96% de SaO2**, ya que la mayoría de los individuos tiene concentraciones alrededor de esta cifra.

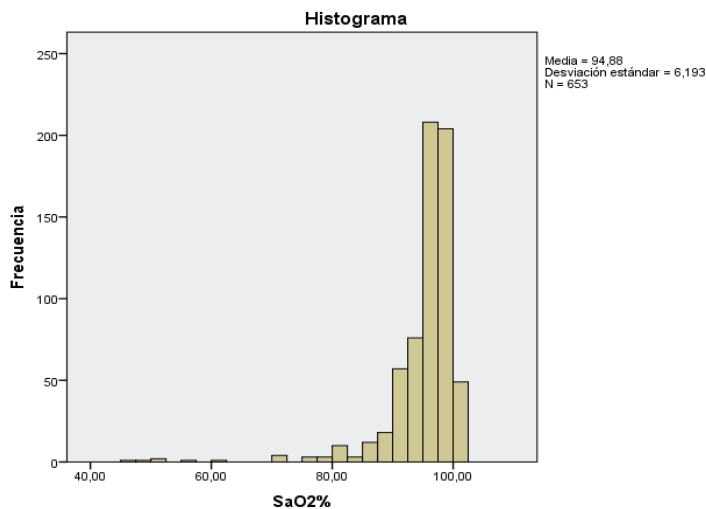


Figura 53. Histograma de frecuencias de la variable saturación de oxígeno (SaO2 %).

En la atención sanitaria se considera que el paciente debe de mantener cifras de saturación de oxígeno cercanas al 94%. Si diferenciamos los individuos que presenta una **saturación de oxígeno por debajo del 94%**, nos encontramos con un **21,7%** de los mismos. Por lo tanto son estos sujetos, 192 casos, los que precisarían el aporte de oxigenoterapia, considerando de forma aislada la saturación de oxígeno.

Saturación de Oxígeno (SaO2%)			
		Frecuencia	Porcentaje
	> 94%	461	52,1%
	<= 94%	192	21,7%
	Total	653	73,9%
Perdidos		231	26,1%
Total		884	100,0%

Figura 54. Tabla de distribución porcentual de la saturación de oxígeno.

Dentro de los sujetos en los que disponemos del valor de la saturación de oxígeno, un 52,1% presentaban una saturación de oxígeno por encima del 94% en los momentos iniciales tras el incidente, por lo tanto mantenía dicha variable dentro de la normalidad.

Medidas terapéuticas de estabilización

Una vez concluida la valoración primaria, según las exploraciones realizadas en el paciente traumatológico, se considera prioritario iniciar medidas terapéuticas que sean necesarias para estabilizar al paciente, sobre todo aquellas que se identifiquen como riesgo vital para el mismo.

Vía venosa periférica

Del total de los individuos de nuestra muestra un 73% recibieron sueroterapia, con diferentes tipos de soluciones intravenosas, salinas y glucosadas, dependiendo de la situación específica de cada caso. Si analizamos aquellos sujetos en los que no se aplicó una vía venosa periférica obtenemos un porcentaje del 27%.

Vía venosa periférica (VVP)			
		Frecuencia	Porcentaje
	NO	239	27%
	SI	645	73%
	Total	884	100%

Figura 55. Tabla de frecuencias y porcentajes de la vía venosa periférica.

Queremos detectar dentro de los sujetos a los que no se les aplicó una vía venosa periférica, 239 casos, aquellos en los que sí hubiera sido necesaria aplicar esta medida. Para ello cruzamos la variable de la tensión arterial sistólica en dos subgrupos, los casos con un valor mayor de 90 mmHg, y los que presentan una TAS igual o inferior a 90mmHg. Considerando que los sujetos que presentan una hipotensión tienen una cifra inferior o igual a 90 mmHg para la TAS. En los casos de hipotensión la medida terapéutica inicial es el aumento de la volemia mediante la aplicación de fluidoterapia a través de una vía venosa periférica (Figura 56).

Vía venosa periférica X TAS (Tabulación cruzada)				
% dentro de la VVP		TAS		Total
		> 90 mmHg	<= 90 mmHg	
Vía venosa periférica	NO	94,7%	5,3%	100,0%
	SI	91,4%	8,6%	100,0%
Total		92,2%	7,8%	100,0%

Figura 56. Tabla de tabulación cruzada de porcentaje de la tensión arterial sistólica (TAS) y la vía venosa periférica.

Un 91,4% de personas a los que se les pauteó una vía venosa periférica no presentaban hipotensión. Solamente hay un 5,3 % de individuos que no presentaban vía venosa periférica y tenían hipotensión.

Oxigenoterapia

Se administró oxigenoterapia en total a 291 individuos, de los cuales precisaron ventilación mecánica 117 casos, no sólo por mala perfusión con saturación de oxígeno por debajo del 94%, sino también se incluyeron aquellos en los que era necesario aislar la vía aérea para mantenerla permeable. Recordamos que solamente en 192 casos la saturación de oxígeno era inferior a 94 %.

De los individuos que necesitaron ventilación mecánica más de 95% se les realizó una intubación oro-traqueal. La administración de oxigenoterapia en el resto de los pacientes, un total de 174 casos, se realizó con las mascarillas tipo Venturi (Ventimask®), mascarillas reservorio y con gafas nasales (Figura 58).

Oxigenoterapia	
Ventilación mecánica	117
Mascarilla reservorio	32
Mascarilla Venturi 24%	13
Mascarilla Venturi 28%	9
Mascarilla Venturi 31%	22
Mascarilla Venturi 35%	18
Mascarilla Venturi 50%	45
Gafas nasales 2 litros	35
TOTAL	291

Figura 57. Tabla de frecuencias de oxigenoterapia.



Figura 58. Mascarilla de oxígeno tipo Venturi, mascarilla reservorio y gafas nasales.

Para analizar la medida terapéutica de oxigenoterapia en nuestros pacientes, estudiaremos el valor de la variable saturación de oxígeno diferenciando dos grupos; por un lado los que presentan una saturación de oxígeno por encima de 94% (> 94%) y por el otro, los que presentan un valor igual o menor del 94% (<= 94%), figura 59.

Los individuos que presentaban una saturación de oxígeno por encima del 94%, un total de 461 casos, no recibieron oxigenoterapia 426 pacientes, un 92,4% y en estos casos no la necesitaban, manteniendo estable la saturación de oxígeno.

En los casos en los que la cifra de saturación de oxígeno se encontraba por debajo o igual al 94%, 192 casos, no recibieron oxigenoterapia 117 casos (60,9%), y si la recibieron 75 sujetos. Hay que tener en cuenta que son porcentajes de oxigenoterapia recibida por los lesionados que no precisaron intubación orotraqueal. Estos son 117 individuos, de los cuales presentan una saturación de oxígeno igual o menor del 94% un total de 46 casos. Por lo tanto de los 117 pacientes que no recibieron oxigenoterapia con mascarillas de oxígeno, hay que restarles los que necesitaron aislar la vía aérea, 46 casos. En la muestra estudiada registramos 71 casos que presentaban una saturación de oxígeno igual o menor del 94% y no recibieron oxigenoterapia.

Saturación de oxígeno X Oxigenoterapia (Tabulación cruzada)					
			Oxigenoterapia		Total
			NO	SI	
Saturación de oxígeno	>94%	Recuento	426	35	461
		% dentro de Saturación	92,4%	7,6%	100,0%
	<=94%	Recuento	117	75	192
		% dentro de Saturación	60,9%	39,1%	100,0%
Total		Recuento	543	110	653
		% dentro de Saturación	83,2%	16,8%	100,0%

Figura 59. Tabla de Frecuencias y Porcentajes de la Oxigenoterapia y la Saturación de Oxígeno.

Analgésicos

Una de las medidas más importantes en la atención prehospitalaria es paliar el dolor del paciente traumatológico mediante la administración de fármacos analgésicos. Registramos 310 individuos que recibieron un analgésico durante la atención prehospitalaria, al que llamamos Analgésico 1. Los diferentes tipos de analgésico utilizados los dividimos en dos grandes grupos, los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y los analgésicos opioides. Al grupo de los AINEs pertenece el Dexketoprofeno trometamol (Enantyum ®), el Ketorolaco (Droal ®), Metamizol (Nolotil ®) y el Paracetamol. Al grupo de los analgésicos opioides pertenecen la Meperidina (Dolantina ®), Fentanilo (Fentanest®), Tramadol (Adolonta ®) y la Morfina.

ANALGÉSICO 1			
		Frecuencia	Porcentaje
	Sin analgésico	574	64,9%
	DEXKETOPROFENO		
	TROMETAMOL	12	1,4%
	MEPERIDINA	2	0,2%
	FENTANILO	198	22,4%
	KETOROLACO	45	5,1%
	METAMIZOL	13	1,5%
	MORFINA	4	0,5%
	PARACETAMOL	32	3,6%
	TRAMADOL	4	0,5%
	Total	884	100,0%

Figura 60. Tabla de frecuencias y porcentajes de los diferentes analgésicos administrados como Analgésico 1.

En nuestra casuística el mayor porcentaje corresponde a los casos en los que no se les aplicó Analgésico 1, correspondiendo a una distribución porcentual de 64,9% de la muestra. Si consideramos el analgésico más utilizado es el Fentanilo, seguido del Ketorolaco (Figura 60). Los analgésico del grupo de los opioides de pautaron en 208 casos y los analgésicos del tipo AINE se administraron en 102 individuos.

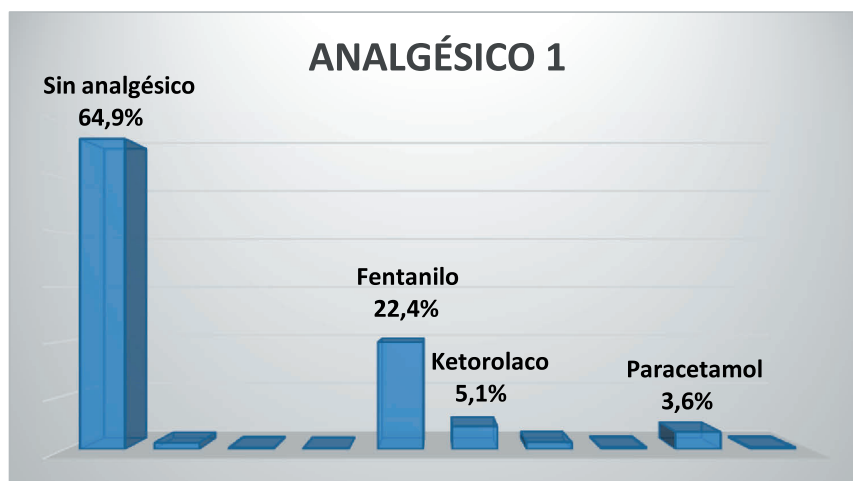


Figura 61. Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de Analgésico 1.

Para investigar si el tipo de analgésico utilizado en los lesionados tiene relación con la gravedad del TCE, cruzamos el Analgésico 1 con Escala de Coma de Glasgow (GCS) por subgrupos, donde diferenciamos los que presentan una puntuación menor o igual de nueve puntos (≤ 9), los que consideramos graves, y aquellos con una puntuación mayor de nueve puntos (>9).

ANALGÉSICO 1 X Escala de GLASGOW (tabulación cruzada)		Escala de Glasgow			Total
		≤ 9	>9	Faltantes	
ANALGÉSICO 1	SIN ANALGÉSICO	39	391	144	574
	DEXKETOPROFENO	0	9	3	12
	TROMETAMOL	0	2	0	2
	MEPERIDINA	0	2	0	2
	FENTANILO	78	101	19	198
	KETOROLACO	0	45	0	45
	METAMIZOL	0	13	0	13
	MORFINA	1	2	1	4
	PARACETAMOL	0	32	0	32
TRAMADOL	0	4	0	4	
Total		118	599	167	884

Figura 62. Tabla de frecuencias del tipo de Analgésico 1 por subgrupo de la Escala de Coma de Glasgow.

Los analgésicos más utilizados en individuos con una puntuación en la Escala de Coma de Glasgow igual o menor de nueve son los analgésicos opioides, siendo el Fentanilo el que se pautó con mayor frecuencia. Los individuos con GCS mayor de nueve junto a los analgésicos opioides, siendo el Fentanilo el más utilizado, se encuentran los AINEs, de entre ellos el Ketorolaco es el más administrado.

ANALGÉSICO 1 X Escala de GLASGOW (tabulación cruzada)					
% dentro del Analgésico 1		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	Faltante	
ANALGÉSICO 1	SIN ANALGÉSICO	6,8%	68,1%	25,1%	100,0%
	DEXKETOPROFENO	0,0%	75,0%	25,0%	100,0%
	TROMETAMOL				
	MEPERIDINA	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	FENTANILO	39,4%	51,0%	9,6%	100,0%
	KETOROLACO	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	METAMIZOL	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	MORFINA	25,0%	50,0%	25,0%	100,0%
	PARACETAMOL	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	TRAMADOL	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Total		13,3%	67,8%	18,9%	100,0%

Figura 63. Tabla de porcentajes del tipo de Analgésico 1 por subgrupo de la Escala de Coma de Glasgow.

La distribución porcentual del tipo de analgésico utilizado en relación con la puntuación de la GCS la podemos observar en la figura 64. Los individuos con GCS mayor de nueve, representado en color rojo, se les administró tanto analgésicos AINEs como los analgésicos del grupo de los opioides. Mientras que los sujetos más graves con GCS menor de nueve, representados en color azul, son los analgésicos opioides los únicos utilizados, siendo el Fentanilo y la Morfina los más frecuentes.

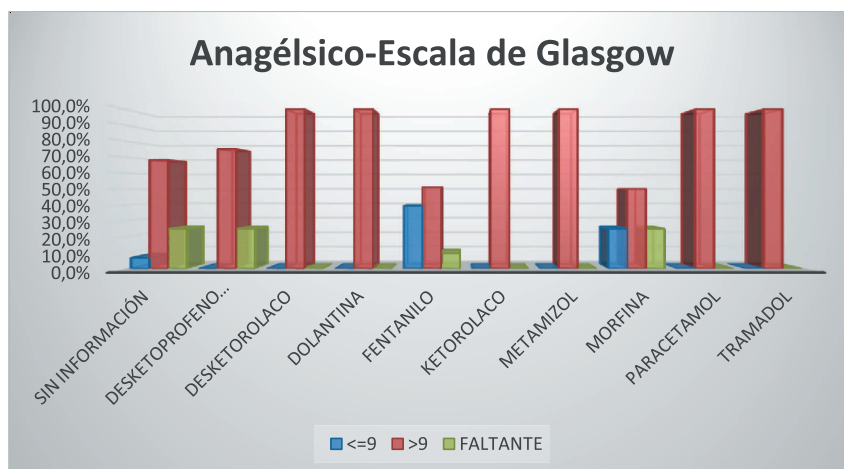


Figura 64. Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de Analgésico 1 por subgrupo de la Escala de Coma de Glasgow.

Sólo hay 13 personas a las que se les da un segundo analgésico, Analgésico 2.

ANALGÉSICO 1		ANALGÉSICO 2		
		KETOROLACO	MORFINA	PARACETAMOL
	DOLANTINA	0	0	1
	FENTANILO	9	1	1
	METAMIZOL	1	0	0

Figura 65. Tabla de frecuencias de utilización el Analgésico 1 y el tipo de Analgésico 2 utilizado.

Combinación de Analgésicos

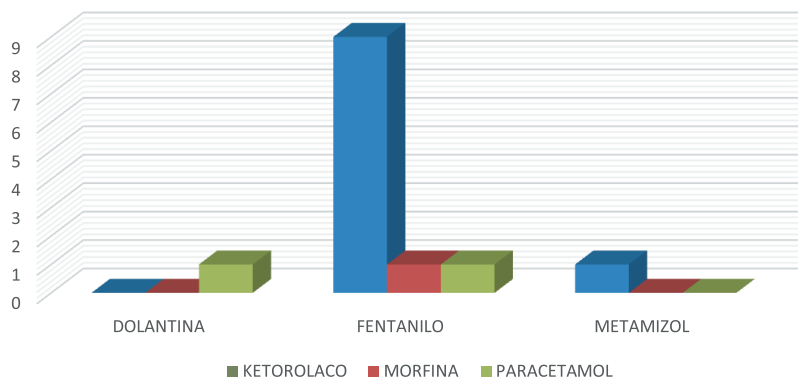


Figura 66. Diagrama de barras de la frecuencia de combinación de Analgésicos 1 y Analgésicos 2.

Cruzamos analgésicos utilizados con el recurso sanitario que realizó la atención prehospitalaria obteniendo las frecuencias y porcentajes por tipo de analgésico pautado. En el caso de la atención sanitaria por los facultativos médicos de atención primaria se diferencian los que se encuentran en consultorios locales (CL), centros de salud (CS) y atención primaria (AP) no rurales. Si agrupamos estos tres tipos de recursos sanitarios, correspondientes a médicos de atención primaria, observamos que los analgésicos más utilizados pertenecen al grupo de los opioides, la Morfina y el Fentanilo, y en segundo lugar se encuentra el Paracetamol (Figura 67).

Los otros recursos sanitarios corresponden a la Gerencia de Emergencias Sanitarias Castilla y León: el helicóptero sanitario (HE), un Soporte Vital Básico (SVB), y Un Soporte Vital Avanzado (SVA). En el helicóptero sanitario el analgésico más utilizado es el Fentanilo, como ocurre en el Soporte Vital Avanzado, que corresponde a las Unidades Medicalizadas de Emergencias (UMEs). El recurso utilizado como Soporte Vital Básico, en el caso de administrar medidas terapéuticas farmacológicas, es por la presencia en el traslado de un equipo de atención primaria de urgencias dentro de la ambulancia. El analgésico más utilizado en estos casos es el Fentanilo.

ANALGÉSICOS 1	CL	CS	HE	AP	SVB	SVA	Total
NO	7	7	28	44	179	309	574
DEXKETOPROFENO TROMETAMOL	1	0	0	1	2	8	12
MEPERIDINA	0	0	0	0	0	2	2
FENTANILO	4	7	29	19	32	107	198
KETOROLACO	1	1	2	4	5	30	45
METAMIZOL	0	1	0	1	3	8	13
MORFINA	0	1	0	2	0	1	4
PARACETAMOL	1	3	3	4	4	17	32
TRAMADOL	0	0	0	0	1	3	4
TOTAL	14	20	62	75	228	485	884

Figura 67. Tabla de frecuencias del Analgésico 1 por el recurso sanitario.

Si analizamos porcentualmente cada uno de los analgésicos utilizados observamos como el Dextetoprofeno trometamol es pautado en un 66,7% por un SVA. Este tipo de recurso sanitario, SVA-UME, son los que pautan en un 100% de los casos la Meperidina (Dolantina) y el Fentanilo en un 54% de los casos. El resto de los analgésico son administrados en mayor frecuencia por el Soporte Vital Avanzado, salvo la Morfina que son los equipos son los de Atención primaria los que la pautan en un 50% de los casos (Figura 68).

ANALGÉSICOS 1	CL	CS	HE	AP	SVB	SVA
NO	1,2%	1,2%	4,9%	7,7%	31,2%	53,8%
DEXKETOPROFENO TROMETAMOL	8,3%	0,0%	0,0%	8,3%	16,7%	66,7%
MEPERIDINA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
FENTANILO	2,0%	3,5%	14,6%	9,6%	16,2%	54,0%
KETOROLACO	2,4%	2,4%	4,8%	9,5%	47,6%	66,7%
METAMIZOL	0,0%	7,7%	0,0%	7,7%	23,1%	61,5%
MORFINA	0,0%	25,0%	0,0%	50,0%	0,0%	25,0%
PARACETAMOL	3,1%	9,4%	9,4%	12,5%	12,5%	53,1%
TRAMADOL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%

Figura 68. Tabla de distribución porcentual del Analgésico 1 por el recurso sanitario utilizado.

En la representación gráfica, figura 69, de los diferentes tipos de analgésicos utilizados según el recurso sanitario enviado al lugar, destaca que el Soporte Vital Avanzado de las Unidades de Emergencias Medicalizadas (SVA-UME, representadas en rojo), son las que utilizan en mayor proporción todos los analgésicos, salvo la Morfina, que en este caso es la Atención primaria (AP, representada en azul).

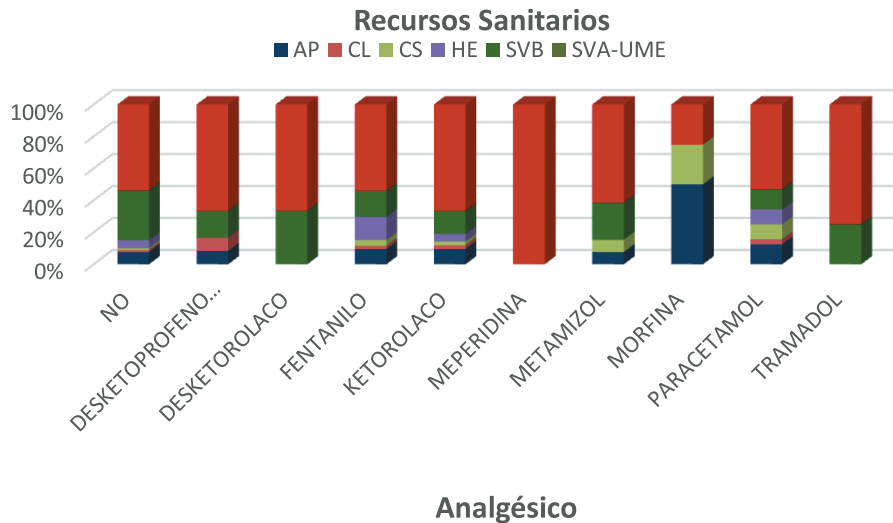


Figura 69. Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de Analgésico 1 por recurso sanitario.

Otros fármacos

Los fármacos utilizados en la atención prehospitalaria del paciente traumatológico los diferenciamos en dos grandes grupos, los analgésicos analizados en el apartado anterior, y los otros fármacos entre los que se incluyen los antieméticos, sedantes, relajantes musculares, etc. Dentro de los Otros Fármacos, los dividimos en FÁRMACOS 1, FÁRMACOS 2, FÁRMACOS 3 y FÁRMACOS 4 (estos últimos presentes en 15 sujetos). No tienen un orden de administración, ni se sigue un patrón organizado. El registro de dichos fármacos es obtenido del listado de medidas terapéuticas farmacológicas de la historia clínica de cada individuo. El fármaco más utilizado es el Metoclopramida seguido del Midazolam, aunque en más del 60% de los individuos no precisaron fármacos.

	Frecuencia	Porcentaje
Sin Fármaco 1	538	60,86%
ADRENALINA	1	0,11%
ANEXATE	3	0,34%
ATROPINA	15	1,70%
CAPTOPRIL	3	0,34%
DIAZEPAM	2	0,23%
ETOMIDATO	44	4,98%
GLUCOSA	1	0,11%
HALOPERIDOL	1	0,11%
INSULINA	1	0,11%
KETAMINA	1	0,11%
METOCLOPRAMIDA	153	17,31%
MIDAZOLAM	98	11,09%
NALOXONA	2	0,23%
OMEPRAZOL	4	0,45%
PANTOPRAZOL	6	0,68%
RANITIDINA	2	0,23%
SULPIRIDE	1	0,11%
TIAMINA	6	0,68%
URAPIDILO	1	0,11%
VECURONIO	1	0,11%

Figura 70. Tabla de frecuencias y porcentajes de los diferentes tipos de Fármaco 1 utilizados.

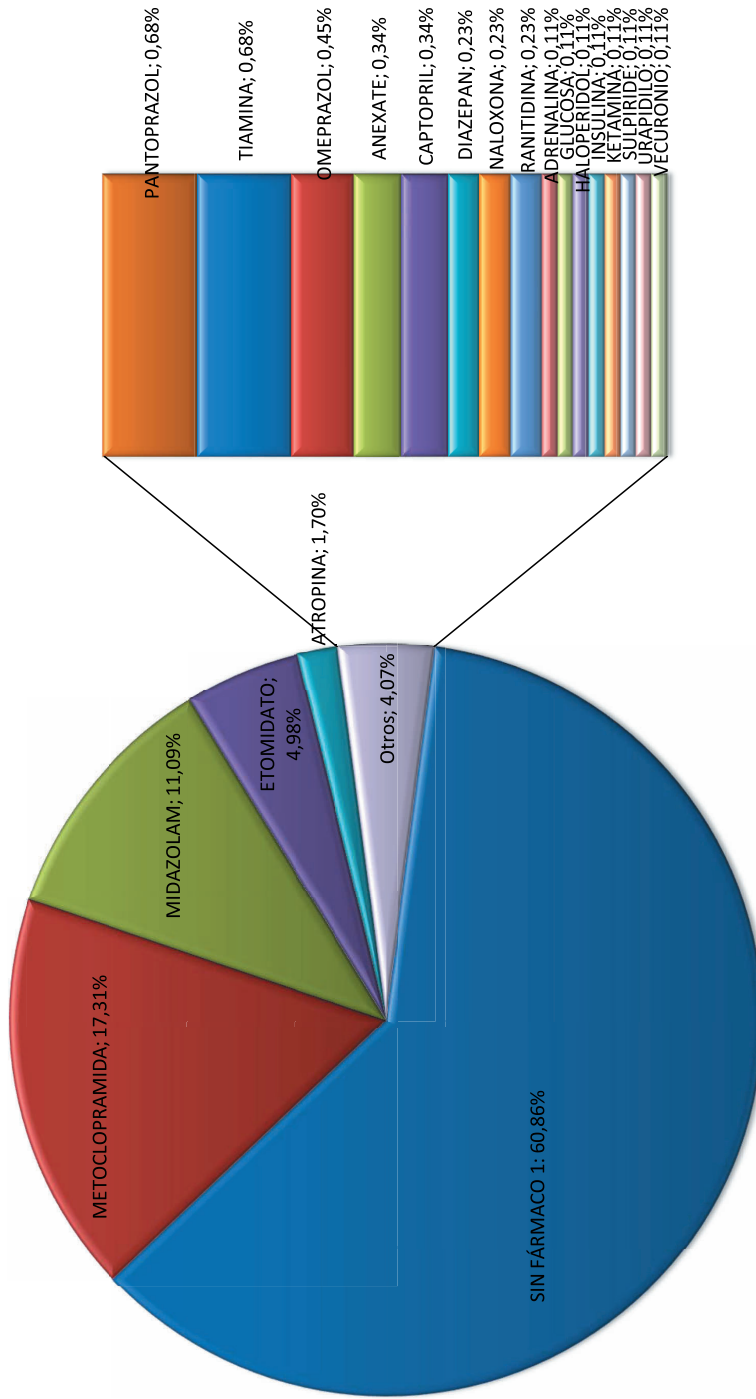


Figura 71. Diagrama de sectores de la distribución porcentual de los Fármacos 1.

La representación gráfica de la distribución porcentual del tipo de Fármaco 1 de la figura 71, podemos observar como la mayoría de los casos no se les pautó ningún fármaco, correspondiendo a un 60,86% del total de los individuos.

De los que si recibieron medicación, el 17,31% corresponde a un antiemético, la Metoclopramida, utilizada para evitar la regurgitación gástrica y los vómitos alimenticios, que pudieran complicar la atención del paciente. En segundo lugar se encuentra un fármaco sedante, una benzodiazepina, el Midazolam, utilizada para el tratamiento tanto de las convulsiones como en la secuencia de intubación rápida como sedante.

En tercer lugar se encuentra el Etomidato con un porcentaje del 4,98%, fármaco utilizado también como sedante, con la característica específica de ser neuroprotector. La Atropina se utilizó en un 1,7% siendo un fármaco antiarrítmicos. El resto de los Fármacos 1 tienen porcentajes inferiores al 1%.

FÁRMACO 2

Un segundo fármaco es utilizado en la atención prehospitalaria del paciente con lesión cerebral traumática en 166 casos. Dentro de estos se observa que los más utilizados son los relajantes musculares del tipo Succinilcolina y Vecuronio, utilizados ambas en la secuencia de Intubación. También observamos la utilización de Antiarrítmicos como la Adrenalina, la Atropina y la Amiodarona. De los fármacos gastroprotectores encontramos el Omeprazol, Ranitidina, Pantoprazol, junto con la Metoclopramida como antiemético.

	Frecuencia	Porcentaje
Sin Fármaco 2	718	81,22%
ADRENALINA	2	0,23%
AMIODARONA	1	0,11%
ANEXATE	1	0,11%
ATROPINA	5	0,57%
CISATRACURIO	8	0,90%
DIAZEPAM	2	0,23%
ETOMIDATO	3	0,34%
FUROSEMIDA	1	0,11%
MANITOL	1	0,11%
METOCLOPRAMIDA	9	1,02%
MIDAZOLAM	11	1,24%
NALOXONA	2	0,23%
OMEPRAZOL	3	0,34%
PANTOPRAZOL	12	1,36%
RANITIDINA	12	1,36%
ROCURONIO	13	1,47%
SUCCINILCOLINA	60	6,79%
SULPIRIDE	1	0,11%
TIAMINA	2	0,23%
VECURONIO	17	1,92%

Figura 72. Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de Fármaco 2.

FÁRMACO 3

En 86 casos se les pautó un tercer fármaco de los mismos tipos anteriormente analizados. Como Fármaco 3 los más frecuentes pautados son los necesarios para la intubación orotraqueal, sedantes y relajantes musculares, el Midazolam como benzodicepina sedante y el Vecuronio como relajante muscular. El resto de los fármacos 3 presentan un porcentaje inferior al 1%.

	Frecuencia	Porcentaje
Sin Fármaco 3	798	90,27%
MIDAZOLAM	33	3,73%
VECURONIO	13	1,47%
ATROPINA	7	0,79%
ROCURONIO	7	0,79%
SUCCINILCOLINA	7	0,79%
CISATRACURIO	5	0,57%
MANITOL	3	0,34%
ADRENALINA	2	0,23%
PANTOPRAZOL	2	0,23%
DIAZEPAM	1	0,11%
DOPAMINA	1	0,11%
ETOMIDATO	1	0,11%
FUROSEMIDA	1	0,11%
KETAMINA	1	0,11%
OMEPRAZOL	1	0,11%
TIAMINA	1	0,11%

Figura 73. Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de Fármaco 3.

FÁRMACO 4

En 45 sujetos se registró la administración de un cuarto fármaco, en este grupo el relajante muscular Vecuronio se presenta con un porcentaje del 1,7%.

	Frecuencia	Porcentaje
Sin Fármaco 4	839	94,91%
ADRENALINA	1	0,11%
ANEXATE	1	0,11%
ATROPINA	7	0,79%
DOPAMINA	1	0,11%
LABETALOL	1	0,11%
MANITOL	7	0,79%
METOCLOPRAMIDA	4	0,45%
MIDAZOLAM	3	0,34%
NORADRENALINA	1	0,11%
OMEPRAZOL	1	0,11%
PANTOPRAZOL	1	0,11%
ROCURONIO	2	0,23%
VECURONIO	15	1,70%

Figura 74. Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de Fármaco 4.

Analizamos el conjunto de los fármacos utilizados para ver si presentan un patrón de asociación jerárquico a la hora de ser administrados en función de variables relacionadas con la gravedad de los pacientes como son la Escala de Coma de Glasgow, saturación de oxígeno y reflejo pupilar. Para ello utilizamos los árboles de regresión.



Figura 75. Maletín de circulatorio, fármacos de administración intravenosa.

Realizamos contrastes de asociación de las variables de los fármacos con la variable de interés y se van creando grupos de fármacos administrados lo más homogéneos dentro, y que mayor diferencia hay con los otros. Aunque cuando recogemos la información de los fármacos utilizados durante la atención prehospitalaria, el orden en principio no tiene un sentido premeditado, con esta técnica estamos detectando, en cierta medida, como es el orden de administración, es decir, que cuando consideramos la GCS para identificar pacientes más graves ($GCS \leq 9$), se observa como son los fármacos 1 los que principalmente se usan, y dentro de ellos los del grupo de la Adrenalina, Atropina, relajantes musculares y benzodiazepinas.

Para este grupo de individuos que reciben los fármacos cuando presentan GCS menor o igual de nueve existe una nueva asociación de fármacos utilizados dentro de los fármacos 2, que son antiarrítmicos, relajantes musculares, benzodiazepinas y diuréticos. La explicación de la utilización de estos fármacos con esta secuencia jerárquica, es que la mayoría de los individuos con GCS baja precisan una secuencia de intubación rápida, en la que es necesario una premedicación con analgesia y atropina, y una sedación y relajación muscular que permitan aislar la vía aérea del paciente. (Figura 77, brazo derecho del árbol de regresión)

Los fármacos que más se agrupan a la hora de ser utilizados cuando nos encontramos con individuos con una Escala de Coma de Glasgow mayor de nueve son los antihipertensivos, protectores gástricos y los antieméticos, todos ellos medicamentos encaminados a la prevención de lesiones secundarias. Todas estas asociaciones jerárquicas demuestran que existe un patrón de administración que aunque en principio no estaba recogido en las Historias Clínico-Asistenciales de los pacientes, si se puede observar una a la conducta general de los profesionales (Figura 77).

Los fármacos más utilizados cuando la saturación de oxígeno de los lesionados es inferior o igual a 94%, son los relajantes musculares y las benzodiazepinas, que corresponden a los casos de hipoxia más severa en la que es necesaria aislar la vía aérea del paciente mediante la secuencia de intubación rápida, como ocurría con la variable anterior. También se asocia con la Metoclopramida, como antiemético, tanto en los casos con buena saturación de oxígeno como en los valores más bajos, ya que con este fármaco se utiliza con el fin de evitar la regurgitación o el vómito del paciente (Figura 78).

Un reflejo pupilar normal se asocia a la utilización de fármacos gastroprotectores, antieméticos y antihipertensivos, correspondiendo a las situaciones de TCE leves o moderados. Mientras

que las pupilas con anisocoria, miosis o midriasis se asocian a situaciones de TCE moderados o graves en los que los fármacos sedantes y relajantes musculares son los que de forma jerárquica son utilizados en la aplicación de la secuencia de intubación rápida (Figura 79)



Figura 76. Vía venosa periférica.

ESCALA DE GLASGOW: ■ Glasgow ≤ 9 ■ Glasgow > 9 ■ Faltantes

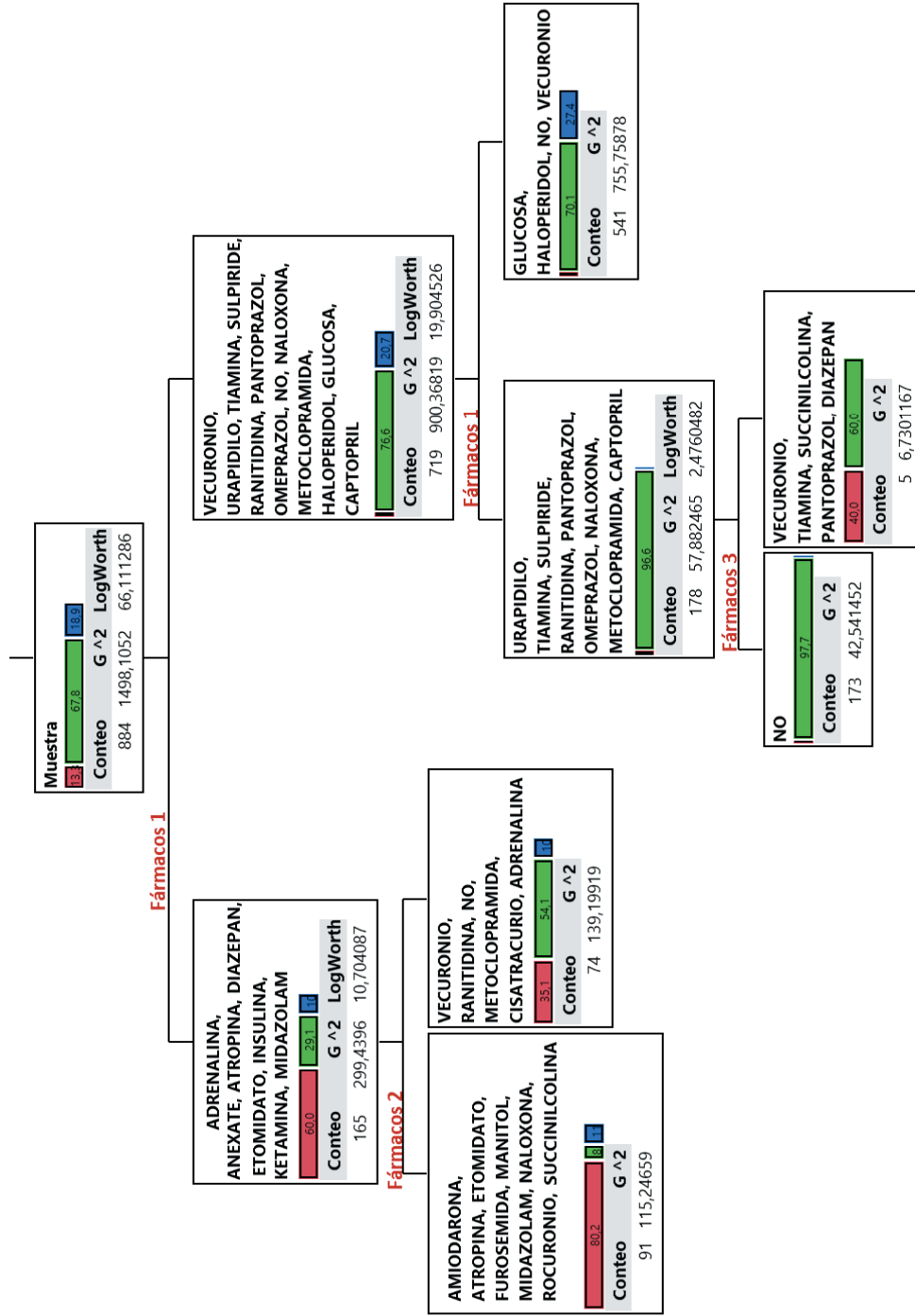


Figura 77. Contraste de asociación de Fármacos con la Escala de Coma de Glasgow.

SATURACIÓN DE OXÍGENO: ■ SaO2 >90% ■ SaO2 ≤94% ■ Faltantes

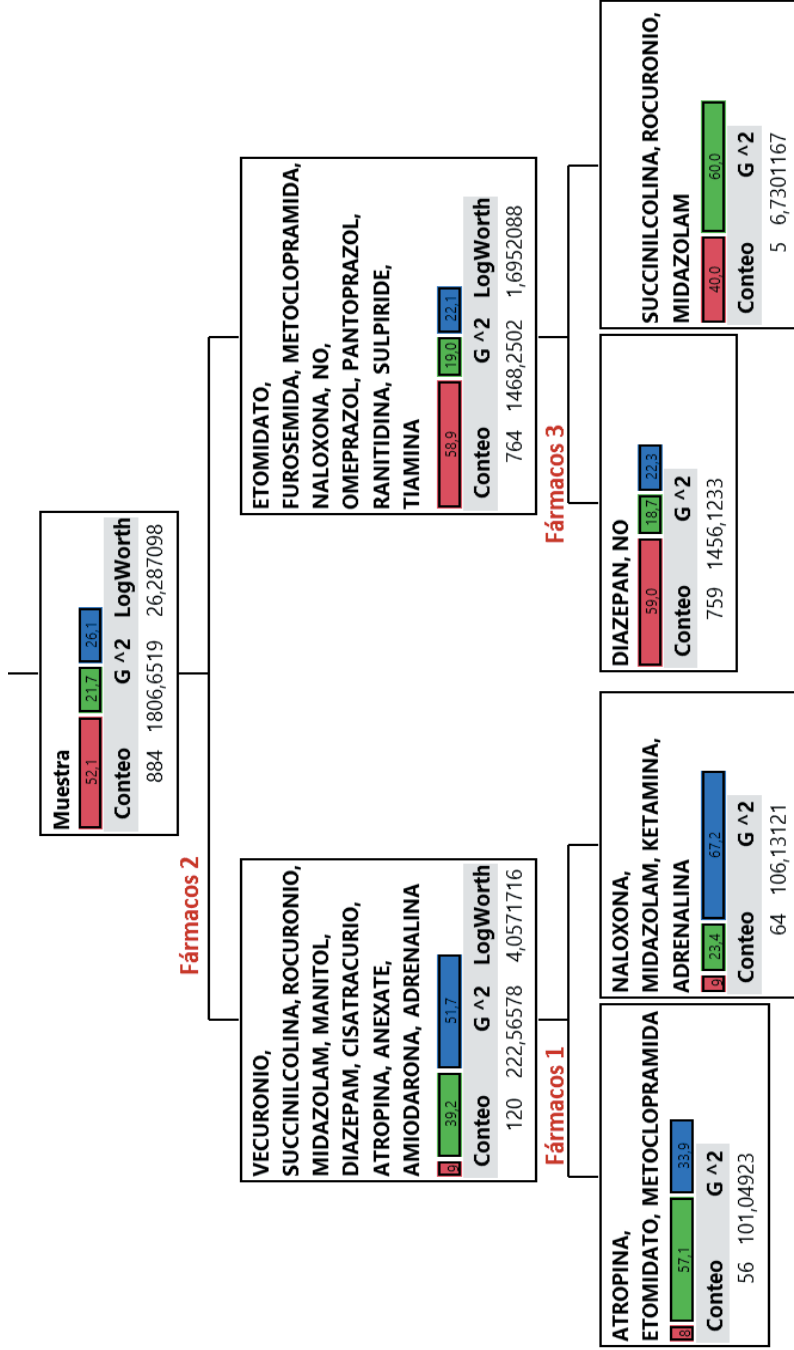


Figura 78. Contraste de asociación de Fármacos por la saturación de oxígeno.

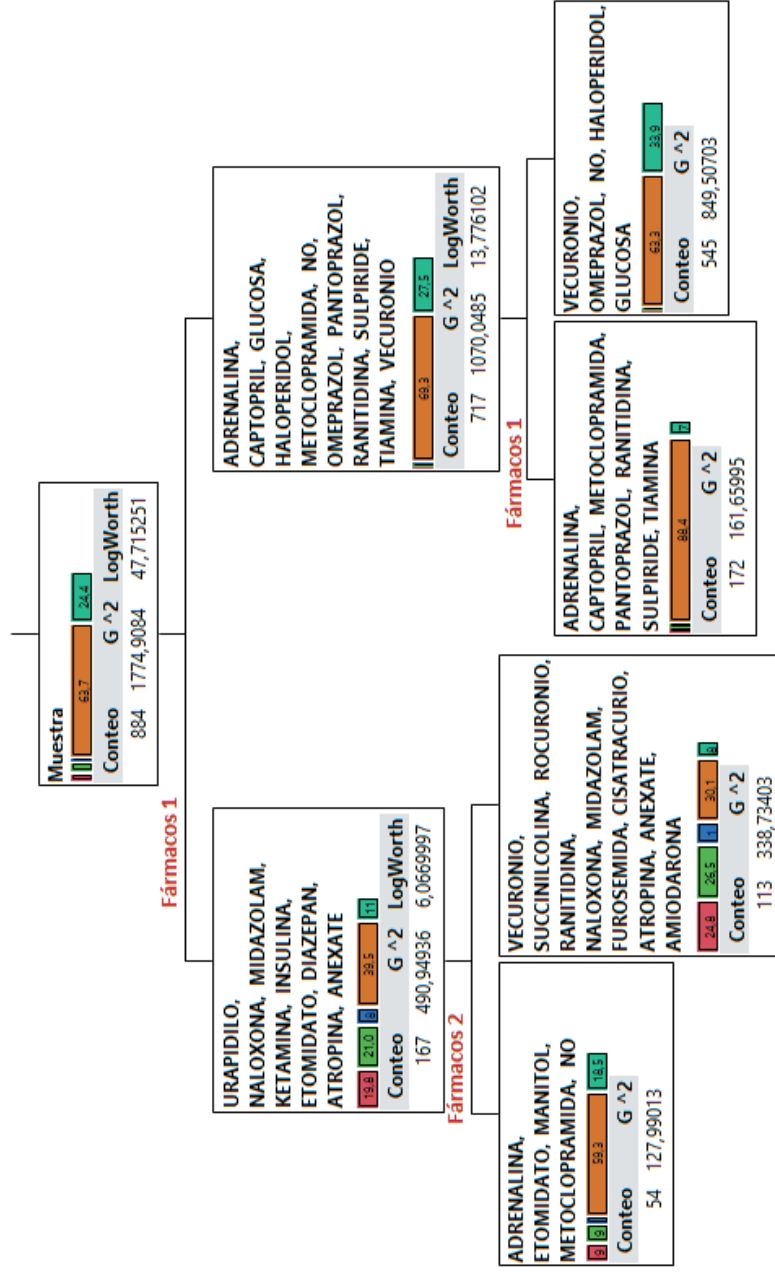


Figura 79. Contraste de asociación de Fármacos por la respuesta del reflejo pupilar.

Dispositivos de Inmovilización

COLLARÍN

Tras la revisión de las Historias clínico-asistenciales de los pacientes obtuvimos un registro de utilización de collarín cervical en un total de 480 lesionados, que supone el 54,3% de nuestra muestra. Siendo datos faltantes el 45,1%.

COLLARÍN CERVICAL			
		Frecuencia	Porcentaje
	NO	404	45,7%
	SI	480	54,3%
	Total	884	100,0%

Figura 80. Tabla de frecuencias y porcentajes de la variable registrada del collarín cervical.

El NO de la figura 80, significa que no hay registro, es decir, que puede que no le hayan puesto collarín o que no se haya registrado en la historia clínica.

Si cruzamos la utilización del collarín cervical con la Escala de Coma Glasgow recodificada por subgrupo, menor o igual de nueve o mayor de nueve. Observamos que del total de los pacientes a los que se les colocó el collarín cervical el 69,2% presentaban una GCS mayor de nueve puntos y el 19% presenta una puntuación de GCS menor o igual a nueve, siendo un 11,9% el valor porcentual de los datos faltantes (no disponemos de la puntuación de GCS de estos pacientes). No hay registro de haber utilizado el collarín cervical en un 6,7% de los individuos que presenta un valor de Escala de Coma de Glasgow igual o inferior a nueve puntos, que son los casos donde el TCE se considera de gravedad, dato que nos llama la atención, e indiscutiblemente hay que modificar (Figura 81 y Figura 82).

Collarín x Escala de Glasgow (Tabulación cruzada)					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
COLLARÍN	NO	27	267	110	404
	SI	91	332	57	480
Total		118	599	167	884

Figura 81. Tabla de tabulación cruzada de las frecuencias por subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el collarín.

COLLARÍN x Escala de Glasgow (Tabulación cruzada)					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	Faltante	
COLLARÍN	NO	6,7%	66,1%	27,2%	100,0%
	SI	19,0%	69,2%	11,9%	100,0%
Total		13,3%	67,8%	18,9%	100,0%

Figura 82. Tabla de porcentajes cruzados de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el collarín.

En la gráfica estadística en forma de diagrama de barras de los resultados tras el cruce de la utilización de collarín cervical y la puntuación de la GCS, se observa como la mayoría de los individuos con puntuación mayor de nueve se le aplicó el collarín, aunque también destaca que la mayoría de los sujetos a los que no se les aplicó el collarín presentaban una GCS mayor de nueve. Lo que demuestra que ante un mismo paciente la toma de decisiones terapéuticas de inmovilización cervical varía de unos profesionales a otros, aunque por experiencia personal me inclino a pensar en la falta de registro de la utilización del collarín (Figura 83).

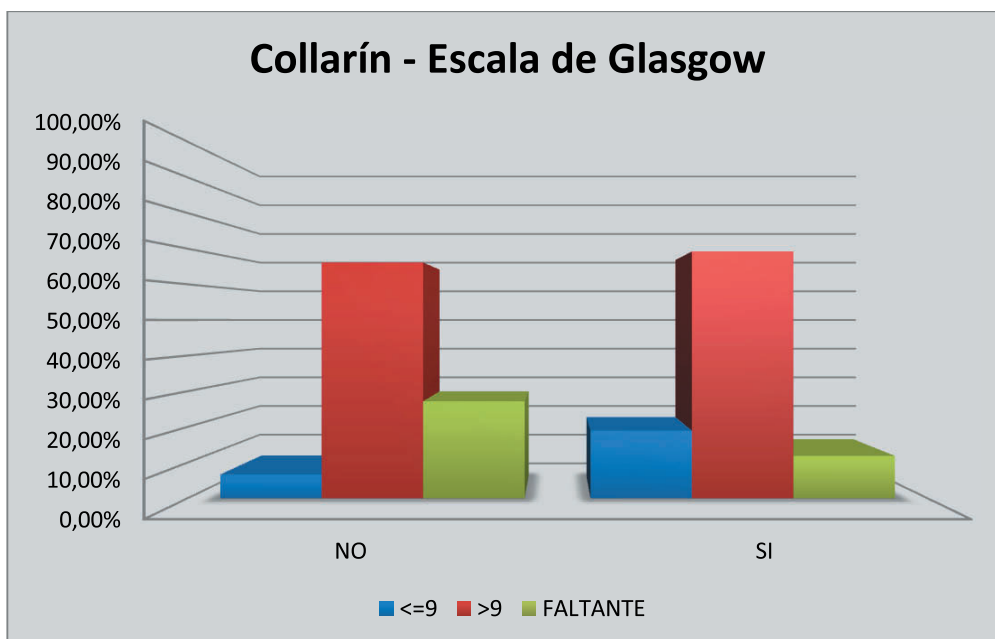


Figura 83. Diagrama de barras de la distribución porcentual de la Escala de Coma Glasgow con el collarín.

COLCHÓN DE VACÍO

Los individuos que precisaron inmovilización mediante colchón de vacío en nuestra muestra fueron 228, que representan un 25,8% del total.

COLCHÓN DE VACÍO			
		Frecuencia	Porcentaje
	NO	656	74,2%
	SI	228	25,8%
	Total	884	100,0%

Figura 84. Tabla de frecuencias y porcentajes del registro de la utilización del colchón de vacío.

Queremos averiguar si en los individuos que consideramos de mayor gravedad, mediante la puntuación de la GCS, se les aplicó la inmovilización mediante colchón de vacío. El cruce con la Escala de Coma de Glasgow pone de manifiesto que el 65,8% de los pacientes que recibieron esta inmovilización tenían un índice de Glasgow mayor de nueve puntos; siendo un 24,6% los

pacientes en los que se le aplicó en collarín cervical presentaba una GCS menor e igual a nueve puntos.

Colchón de vacío X Escala de Glasgow (Tabulación cruzada)					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
COLCHÓN DE VACÍO	NO	62	449	145	656
	SI	56	150	22	228
Total		118	599	167	884

Figura 85. Tabla de frecuencias cruzadas de los subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el colchón de vacío.

Colchón de vacío X Escala de Glasgow (Tabulación cruzada)					
		Escala de GLASGOW			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
COLCHÓN DE VACÍO	NO	9,5%	68,4%	22,1%	100,0%
	SI	24,6%	65,8%	9,6%	100,0%
Total		13,3%	67,8%	18,9%	100,0%

Figura 86. Tabla de porcentajes cruzados de los subgrupos de la Escala de coma de Glasgow con el colchón de vacío.

El colchón de vacío se utiliza en la práctica clínica de la asistencia prehospitalaria cuando hay indicación de inmovilización del lesionado y/o el tiempo de traslado a centro útil es superior a 10-15 minutos, o el terreno por el que hay que realizar la evacuación es irregular, o se va a realizar un traslado aéreo. Existe gran variabilidad en su utilización y no está protocolizada de forma estricta, quedando su manejo a la decisión del profesional de emergencias sanitarias, de ahí que nos encontremos con pacientes con baja puntuación de la GCS y no se utilizó el colchón de vacío para su traslado, en nuestra muestra corresponden a 62 pacientes (Figura 86).

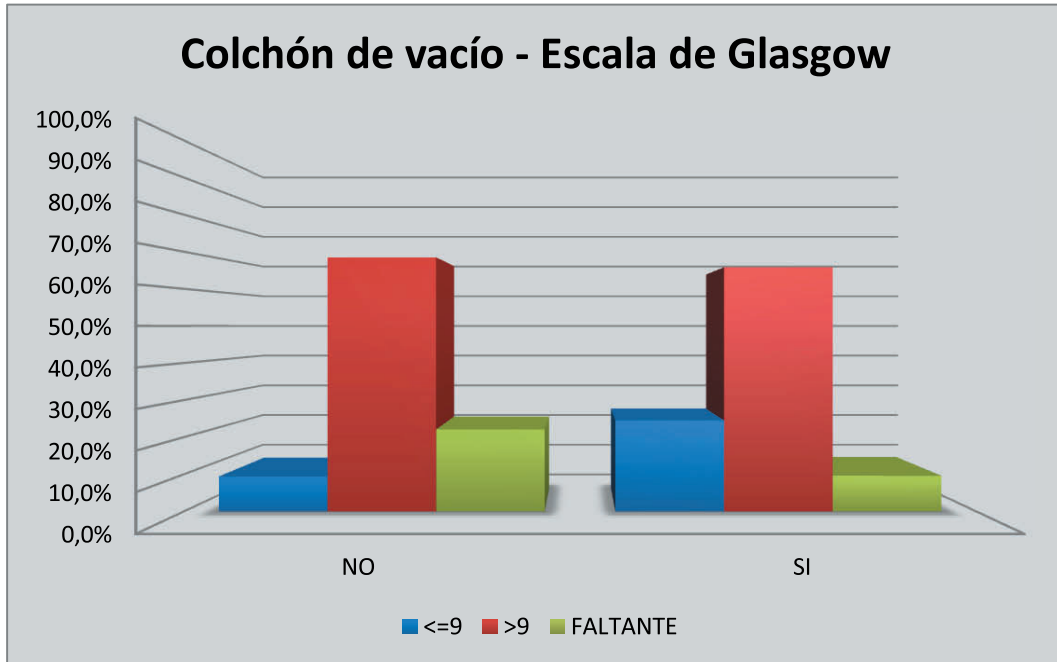


Figura 87. Diagrama de barras de la distribución porcentual de los subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el colchón de vacío.

En la representación gráfica de los datos cruzados entre la puntuación de la GCS y la colocación del colchón de vacío, nos vuelve a llamar la atención que la mayoría presenta una TCE moderado o leve ($GCS > 9$), en estos casos se toma la decisión de poner el colchón de vacío en un 65,8% aunque también son los que se presentan como los que menos se le aplica con un 68,4% (Figura 87).

Los que se presentan como TCE graves ($GCS \leq 9$) un 24,6% de les trasladó con colchón de vacío, y en un 9,5% no se utilizó.

TABLERO ESPINAL

La frecuencia de utilización del tablero espinal parece todavía menor que la del colchón de vacío, pues de los registros se desprende que se empleó tan solo en un 19,8% de los incidentes, un total de 175 sujetos. Este dato contrasta con la nuestra experiencia ya que la movilización de un paciente traumático requiere del tablero espinal, tanto para su movilización, como para su inmovilización.

TABLERO ESPINAL			
		Frecuencia	Porcentaje
	NO	709	80,2%
	SI	175	19,8%
	Total	884	100,0%

Figura 88. Tabla de frecuencias y porcentajes del registro de utilización del tablero espinal.

Para valorar la utilización de tablero espinal en aquellos pacientes graves, cruzamos los datos con la puntuación de la GCS y observamos que el 64% de los casos en los que se utilizó el tablero espinal correspondían a pacientes con GCS mayor de nueve puntos. En los pacientes más graves con GCS menor de nueve, se utilizó el tablero espinal en un 24,6% (Figura 89 y Figura 90).

Tablero espinal X Escala de Glasgow(Tabulación cruzada)					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
TABLERO ESPINAL	NO	75	487	147	709
	SI	43	112	20	175
Total		118	599	167	884

Figura 89. Tabla de frecuencias cruzadas de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el tablero espinal.

Tablero espinal X Escala de Glasgow (Tabulación cruzada)					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
TABLERO ESPINAL	NO	10,6%	68,7%	20,7%	100,0%
	SI	24,6%	64,0%	11,4%	100,0%
Total		13,3%	67,8%	18,9%	100,0%

Figura 90. Tabla de porcentajes cruzadas de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el tablero espinal.

La representación grafica de los datos cruzados entre el tablero espinal y la puntuación de GCS volvemos a ratificar que la toma de decisiones por parte de los profesionales se encuentra dividida, los sujetos que precisaron el tablero espinal la mayoría eran leves-moderados, pero también son los que representan el mayor porcentaje de sujetos sin utilización de tablero (Figura 91).

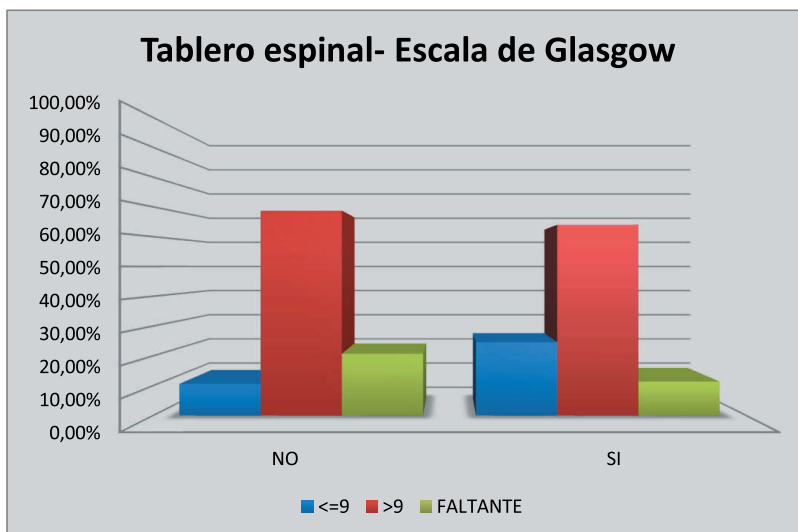


Figura 91. Diagrama de barras de la distribución porcentual de la Escala de Coma de Glasgow con el tablero espinal.

INMOVILIZADOR DE CABEZA

El inmovilizador de la cabeza viene supeditado a la utilización del tablero espinal y el collarín. No se puede utilizar sin ambos dispositivos. En nuestra muestra solamente en 27 individuos fue utilizado en inmovilizador de cabeza, que supone un porcentaje muy reducido (3,1%) en los datos registrados

INMOVILIZADOR DE CABEZA			
		Frecuencia	Porcentaje
	NO	857	96,90%
	SI	27	3,10%
	Total	884	100,00%

Figura 92. Tabla de frecuencias y porcentajes del registro de utilización del inmovilizador de cabeza.

Realizamos una exploración cruzada de la utilización del inmovilizador de cabeza con la gravedad del TCE según la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow. Observamos que los que presentan puntuaciones por encima de nueve fue utilizado el inmovilizador de cabeza en un 66,7% de los casos, y el porcentaje de casos con puntuación menor o igual a nueve es de 22,2% de los casos en los que se aplicó dicha inmovilización (Figuras 93 y 94).

Inmovilizador de cabeza X Escala de Glasgow (Tabulación cruzada)					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
Inmovilizador de cabeza	NO	112	581	164	857
	SI	6	18	3	27
Total		118	599	167	884

Figura 93. Tabla de frecuencias cruzadas de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el inmovilizador de cabeza.

Inmovilizador de cabeza X Escala de Glasgow					
		Escala de Glasgow			Total
		<=9	>9	FALTANTE	
Inmovilizador de cabeza	NO	13,1%	67,8%	19,1%	100,0%
	SI	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%
Total		13,3%	67,8%	18,9%	100,0%

Figura 94. Tabla de porcentajes cruzados de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el inmovilizador de cabeza.

En la representación gráfica destaca que la mayoría de los individuos en los que se utilizó el inmovilizador de cabeza presentaban puntuaciones de GCS mayor de nueve. Y dentro del grupo en los que no se coló la inmovilización de cabeza, son los de puntuación más alta en la GCS (Figura 95).

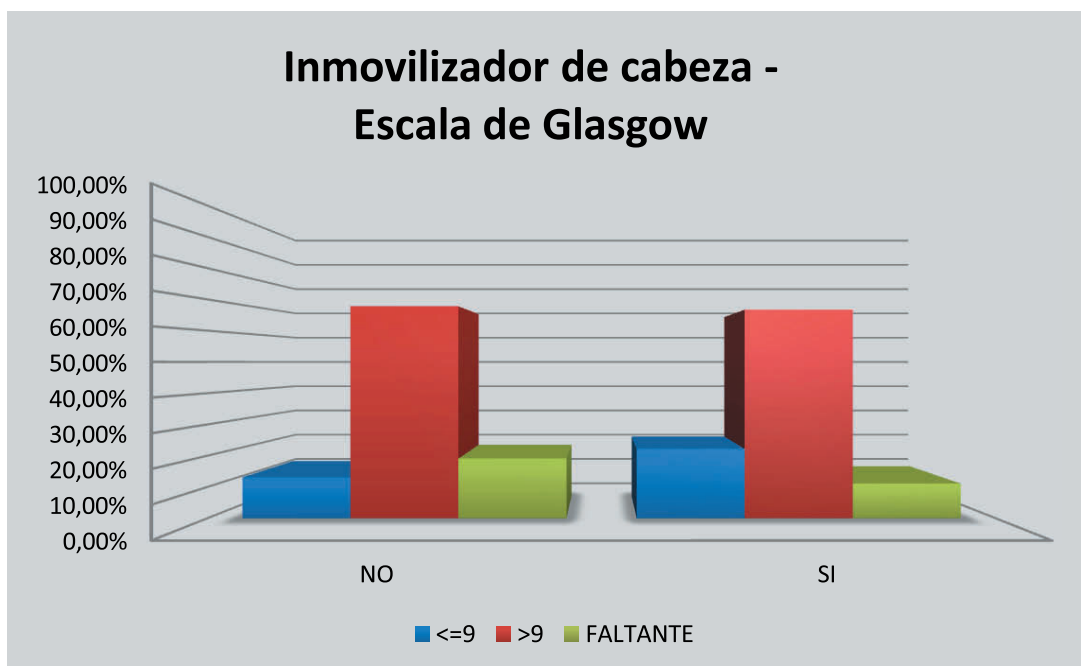


Figura 95. Diagrama de barras de la distribución porcentual de los subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el inmovilizador de cabeza.

Análisis por Tiempos de Atención Prehospitalaria y el tipo de Recurso Sanitario

Análisis de los tiempos de atención prehospitalaria

El tiempo de trayectoria es el que transcurre desde que es activado el recurso sanitario hasta la llegada al lugar del incidente (escenario de la atención prehospitalaria), también denominado tiempo de asistencia. En nuestro estudio no hemos diferenciado los tiempos que corresponden al ámbito rural y los correspondientes al ámbito urbano.

Estadísticos				
		TIEMPO DE TRAYECTORIA	TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN	TIEMPO DE TRASLADO
N	Válido	441	363	362
	Perdidos	443	521	522
Media		12,48	22,41	45,63
Error estándar de la media		0,50	0,69	1,40
Mediana		9,15	21,03	44,00
Desviación estándar		10,54	13,18	26,72
Mínimo		1,01	1,01	2,00
Máximo		61,36	94,42	144,00
Rango Intercuartílico		12,60	15,10	39,00

Figura 96. Tabla de descripción estadística de los tiempos de atención prehospitalarios en minutos.

Las distribuciones de los tiempos de trayectoria de la atención prehospitalaria son asimétricas por lo que el valor mediano presenta mayor fiabilidad, por lo tanto es mejor el tiempo mediano que el tiempo medio como medida representativa de los tiempos de trayectoria. Los Recursos Sanitarios enviados a la escena del incidente traumático tardan una media de 12,48 minutos y una mediana de 9,15 minutos en llegar al lugar. No se ha hecho diferenciación entre los lugares más remotos (pueblos, montaña, etc.) y los más cercanos a las bases de la UMEs en las ciudades.

El tiempo medio de estabilización del paciente se presenta más simétrico que el resto con un valor de 22,41 minutos, que es el tiempo dedicado a la atención y estabilización del paciente en el lugar, donde se inician las medidas terapéuticas necesarias una vez concluida la valoración primaria del sujeto. El tiempo de traslado a centro útil es de 45,63 minutos, que en nuestra comunidad corresponde a los centros hospitalarios provistos de pruebas diagnósticas necesarias para valorar si el individuo lesionado necesita una atención traumatológica o más una específica de neurocirugía.

Con ayuda de los histogramas de frecuencia de los tiempos de trayectoria observamos que el tiempo medio de nuestros casos es de 12,48 minutos, pero observamos que los valores más frecuentes se agrupan más cerca del valor de la mediana, con un tiempo de 9,15 minutos. Existen valores muy alejados de la media que hacen que la distribución sea asimétrica (Figura 97).

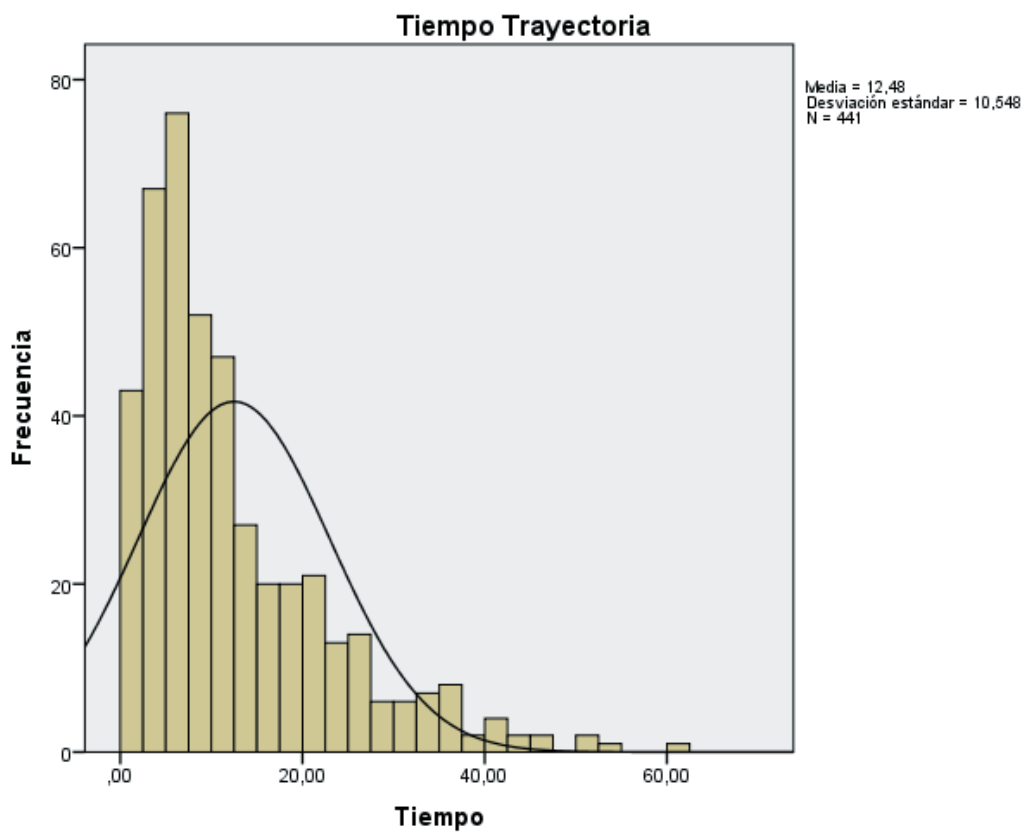


Figura 97. Histograma de frecuencias del tiempo de trayectoria.

El tiempo de trayectoria o asistencia de los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) en la comunidad de Castilla y León en los incidentes con TCE, codificados como moderados y graves, presenta un valor mediano de es de 9,15 minutos para cualquier localización de toda la orografía autonómica.

Para el tiempo de estabilización se utiliza un promedio de 22,41 minutos, con una desviación estándar de 13,17 minutos. Durante este tiempo se realiza una valoración primaria, se comienzan con las medidas terapéuticas necesarias en cada situación, se realiza la movilización, o extricación en algunos casos, y se determinan los dispositivos de inmovilización que precisa el paciente para comenzar su traslado a centro hospitalario útil. El tiempo medio obtenido nos parece de alta calidad asistencial.

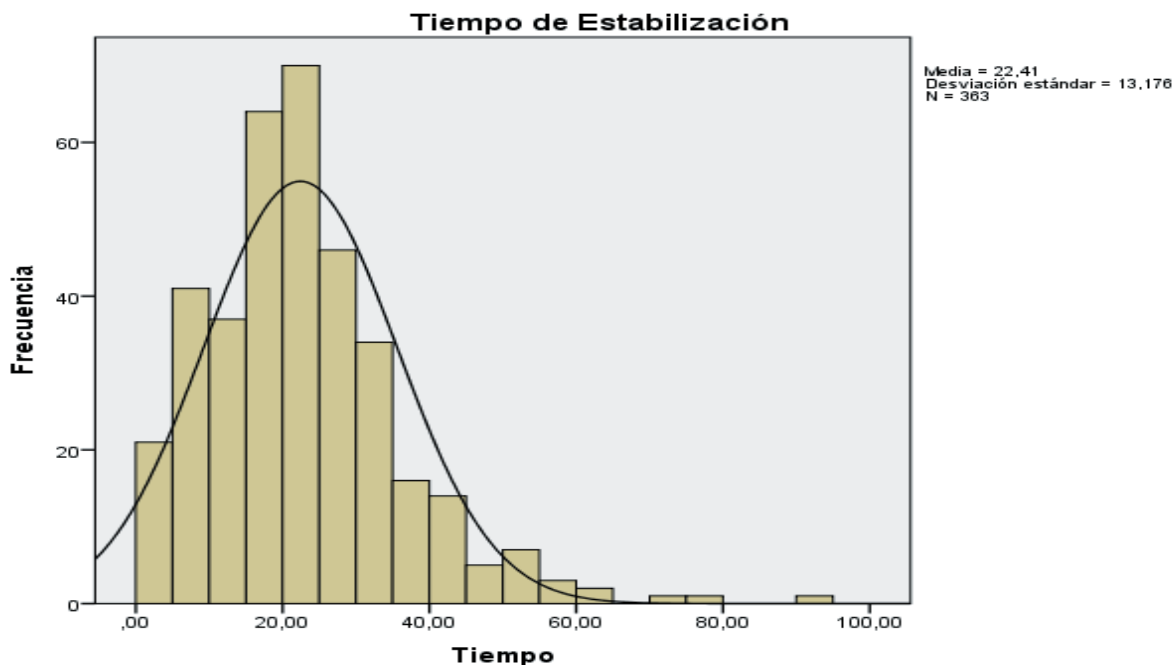


Figura 98. Histograma de frecuencias del tiempo de estabilización.

El tiempo de traslado es el que se registra más prolongado con un tiempo medio de 45,63 minutos. Durante este periodo se continúan las medidas terapéuticas iniciadas, se realiza una valoración secundaria de la patología del sujeto y se consideran nuevas medidas para la estabilización del mismo. Con el tiempo de traslado superior a 40 minutos nos da una visión de la distribución de los centros útiles hospitalarios con atención traumatológica de nuestra la comunidad. Las distribuciones se van haciendo más simétricas según los tiempos son más largos, y por lo tanto también las variabilidades aumentan, hay más tiempos atípicos, observamos valores muy cortos y valores muy largos (Figura 99).

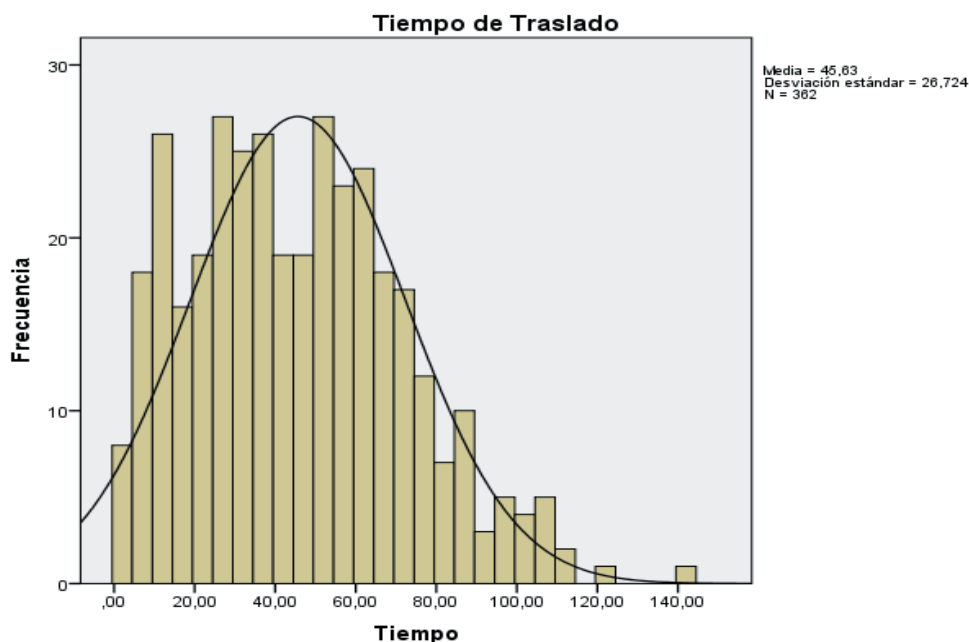


Figura 99. Histograma de frecuencias del tiempo de traslado.

Recursos sanitarios

La activación de un recurso sanitario es gestionada por el Centro Coordinador de Urgencias (CCU) situado en Valladolid. En nuestra casuística un 54,9% de los incidentes el recurso sanitario enviado al lugar es un Soporte Vital Avanzado terrestre, que en Castilla y León se denomina Unidad Medicalizada de Emergencias (UME). El Soporte Vital Básico es activado en un 25,8% de los incidentes.

El Soporte Vital Avanzado aéreo, el helicóptero sanitario (HE), es enviado al lugar del incidente en un 7% de los casos. Durante el periodo de estudio de este trabajo de investigación había disponibles cuatro helicópteros sanitarios, los cinco primeros años, en la actualidad se dispone de tres.

Los recursos sanitarios activados correspondientes a personal sanitario de atención primaria (AP), consultorios locales (CL) y personal de los centros de salud (CS) hacen un total de 12,4% de los casos. En este tipo de atención se incluyen varios modelos de asistencia: personal sanitario que acude al lugar por medios de transporte propios; o son llevados al lugar por un Soporte Vital Básico de la Gerencia de Emergencias.

Recurso sanitario	Frecuencia	Porcentaje
CL	14	1,6%
CS	20	2,3%
HE	62	7,0%
AP	75	8,5%
SVB	228	25,8%
SVA	485	54,9%
Total	884	100,0%

Figura 100. Tabla de frecuencias y porcentajes de los recursos sanitarios enviados al lugar del incidente.

El Diagrama de sectores nos muestra que el recurso sanitario más utilizado en los casos de lesión cerebral traumática en nuestra comunidad es un Soporte Vital Avanzado mediante Unidad Medicalizada de Emergencia (SVA-UME). En torno al 26% de los incidentes es enviado al lugar un Soporte Vital Básico (SVB).

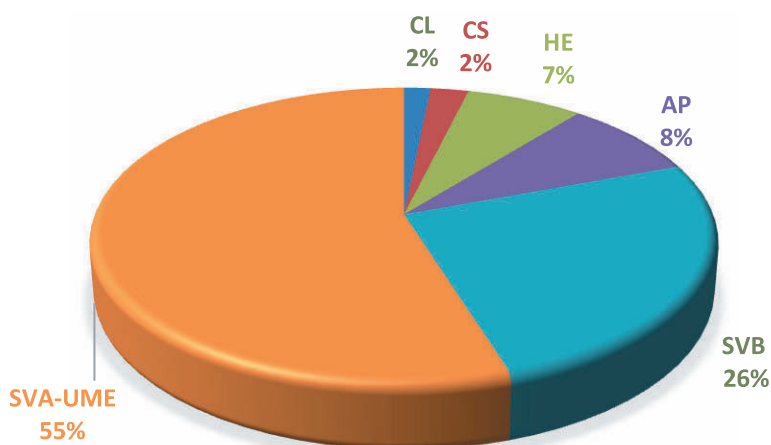


Figura 101. Diagrama de sectores de la distribución porcentual del tipo de recurso sanitario.

Tercera Hipótesis:

No hay variabilidad significativa en la atención prehospitalaria entre los nueve territorios regionales de Castilla y León.

Objetivos:

1. Realizar las comparativas epidemiológicas por provincia.
2. Analizar los tiempos de trayectoria, tiempo de estabilización, y tiempo de traslado por provincia.
3. Comparativa de los recursos sanitarios utilizados por provincia.

1. Comparativa epidemiológica por provincia.

TIPO DE INCIDENTE

Realizaremos un estudio de las características epidemiológicas de cada una de las provincias de nuestra comunidad, para explorar si el cambio epidemiológico observado en el conjunto de la población estudiada está presente en todos los territorios regionales. Las lesiones cerebrales traumáticas en nuestra muestra son debidas como primera causa a accidentes casuales. En la siguiente tabla se exponen las frecuencias de los seis tipos de incidentes presentes en cada una de las provincias.

TIPO DE INCIDENTE						
	A. CASUAL	A. LABORAL	A. TRÁFICO	AGRESIÓN	ENFERMEDAD	INTENTO AUTOLÍTICO
ÁVILA	35	4	16	1	12	0
BURGOS	54	5	34	1	18	1
LEÓN	62	10	41	1	35	2
PALENCIA	25	8	21	2	12	0
SALAMANCA	65	6	26	1	25	1
SEGOVIA	35	5	22	1	11	1
SORIA	16	3	10	2	5	1
VALLADOLID	75	9	35	4	62	1
ZAMORA	34	2	14	0	12	0

Figura 102. Tabla de frecuencias del tipo de incidente por provincia castellanoleonésas.

No se ha detectado una asociación estadísticamente significativa (p -valor = 0,158) entre el tipo de incidente y la provincia. En todas las provincias el tipo de incidente que más ocurre es el **Accidente casual**, confirmando este cambio epidemiológico en cuanto al tipo de incidente que da origen a la lesión cerebral traumática, comparada con los datos registrados de las muertes por causa externa del año 2005, donde eran los accidentes de tráfico la primera causa.

En tres provincias, Burgos, Palencia y Segovia, presentan en segundo lugar, y con un porcentaje en torno al 30%, los incidentes por **Accidente de tráfico**. Las provincias con menos porcentaje de TCE por Accidentes de tráfico son Valladolid y Salamanca, seguidas por Zamora y Ávila, donde se registra un aumento de los incidentes por accidente casual y por enfermedad. Llama la atención el 33,3% de casos debidos a enfermedad que se produjeron en la provincia de Valladolid.

	A. CASUAL	A. LABORAL	A. TRÁFICO	AGRESIÓN	ENFERMEDAD	INTENTO AUTOLÍTICO
ÁVILA	51,5%	5,9%	23,5%	1,5%	17,6%	
BURGOS	47,8%	4,4%	30,1%	0,9%	15,9%	0,9%
LEÓN	41,1%	6,6%	27,2%	0,7%	23,2%	1,3%
PALENCIA	36,8%	11,8%	30,9%	2,9%	17,6%	
SALAMANCA	52,4%	4,8%	21,0%	0,8%	20,2%	0,8%
SEGOVIA	46,7%	6,7%	29,3%	1,3%	14,7%	1,3%
SORIA	43,2%	8,1%	27,0%	5,4%	13,5%	2,7%
VALLADOLID	40,3%	4,8%	18,8%	2,2%	33,3%	0,5%
ZAMORA	54,8%	3,2%	22,6%		19,4%	

Figura 103. Tabla de porcentajes del tipo de incidente distribuidos por provincia.

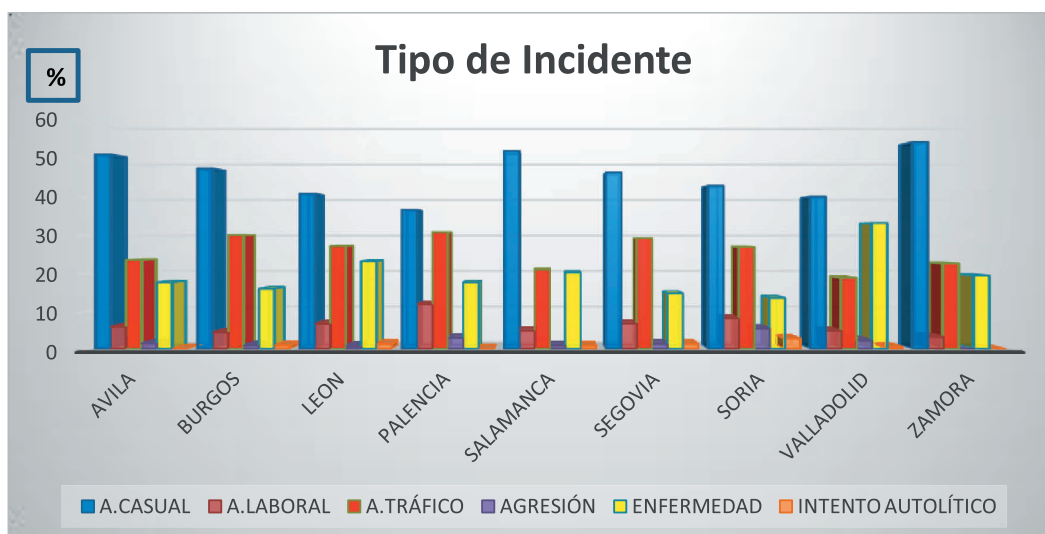


Figura 104. Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de incidente por provincia.

La representación gráfica nos muestra como los incidentes por accidentes casuales son los más frecuentes en todas las provincias. Destacan en segundo lugar las tres provincias con mayor número de casos debidos a accidentes de tráfico (Burgos, Palencia y Segovia). En Valladolid los incidentes por enfermedad previa del paciente representa la segunda causa de TCE en esta población (Figura 104).

EDAD

Realizamos una exploración de la edad por provincias para descubrir si existen diferencias entre las mismas. La edad media muestral es de 51,5 años, el rango de edades se encuentra ente uno a 97 años. La edad media más baja es de 43,19 años que corresponde a la provincia de Soria. En León nos encontramos con la edad muestral más alta con 55,75 años. En las provincias de León, Palencia y Ávila la edad media de la población con lesión cerebral traumática supera los 54 años (Figura 105).

PROVINCIA	Media	Mediana	Desviación Estándar	Rango intercuartílico	Mínimo	Máximo
ÁVILA	54,91	58,50	25,91	48,75	1	97
BURGOS	47,68	48,00	25,64	45,50	1	93
LEÓN	55,75	55,00	23,16	34,00	1	94
PALENCIA	54,46	55,50	24,21	36,75	2	96
SALAMANCA	51,28	51,00	26,26	49,50	1	93
SEGOVIA	49,64	49,00	24,05	38,00	9	92
SORIA	43,19	36,00	22,79	33,50	3	88
VALLADOLID	51,50	54,00	23,88	42,00	1	94
ZAMORA	49,47	44,50	25,20	42,25	2	95

Figura 105. Tabla de valores estadística de la edad por provincia.

En la figura 106 se muestran las distribuciones por edad. Se puede observar como Soria y Zamora muestran distribuciones más asimétricas a la derecha, con concentración de edades más jóvenes, y Ávila presenta una pequeña asimetría a la izquierda con mayor concentración en las edades superiores.

Dado el carácter asimétrico de la edad en las diferentes provincias se realiza el test de Kruskal-Wallis para ver si hay diferencias a nivel poblacional entre todas las provincias en términos de mediana. No se ha detectado diferencias en la medias entre las diferentes provincias (p -valor = 0,064), si bien el p -valor está próximo a la significación. En las provincias de León, Palencia y Ávila la edad media de la población con lesión cerebral traumática supera los 54 años. Soria se presenta con la media de edad más joven. En la figura 106 se representan los intervalos de confianza para la media al 95% de confianza, donde se puede observar que todos los intervalos comparten valores lo que también indica la no existencia de diferencias en término de medias entre las provincias.

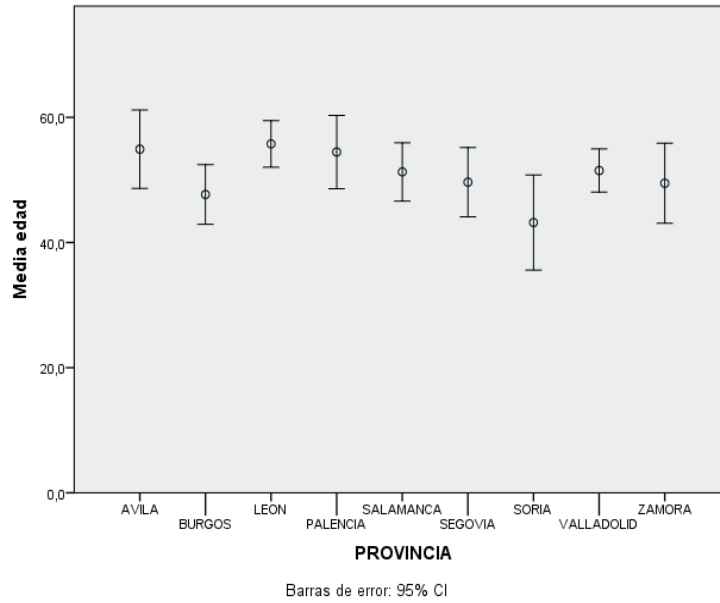


Figura 106. Representación gráfica de medias de edad en Intervalo de Confianza del 95% por provincia.

La representación grafica de las medias de edad por provincias en Box-plot nos ayuda de forma visual como la distribución de los valores comparten intervalos amplios, para agrupar a las edades más pequeñas y las edades más alejadas de la media. La distribuciones de las edades por provincias siguen un comportamiento común, y no hay diferencias significativas (p -valor = 0,064) (Figura 107).

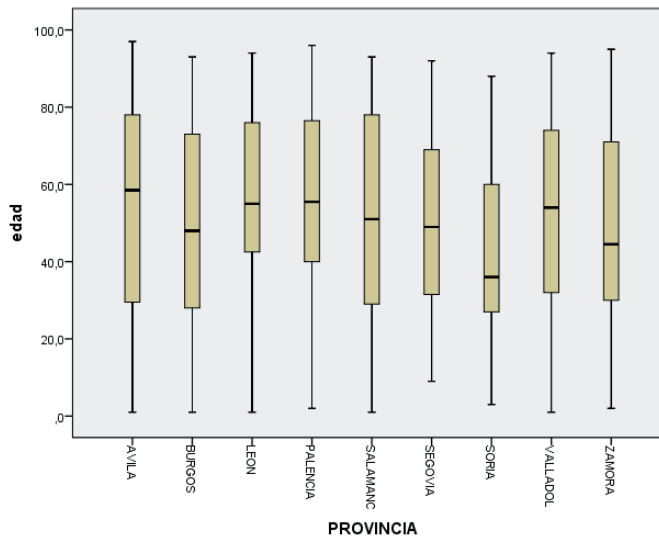


Figura 107. Box-plot de la distribución estadística de las medias de edad por provincias.

Realizamos un análisis de los diferentes grupos de edad en cada provincia, obteniendo unos resultados porcentuales que se exponen en la tabla de la figura 108. Observamos que el grupo de edad con mayor porcentaje en la mayoría de las provincias es el de 25 a 49 años.

Grupos de edad						
	0-14	15-24	25-49	50-64	65-79	>=80
ÁVILA	5,9%	13,2%	17,6%	17,6%	26,5%	19,1%
BURGOS	10,6%	11,5%	32,7%	15,0%	16,8%	13,3%
LEÓN	6,0%	4,6%	26,5%	22,5%	21,9%	18,5%
PALENCIA	8,8%	5,9%	27,9%	19,1%	20,6%	17,6%
SALAMANCA	8,1%	15,3%	25,0%	13,7%	17,7%	20,2%
SEGOVIA	9,3%	9,3%	33,3%	16,0%	18,7%	13,3%
SORIA	8,1%	10,8%	43,2%	16,2%	10,8%	10,8%
VALLADOLID	8,6%	8,1%	26,9%	20,4%	22,0%	14,0%
ZAMORA	8,1%	9,7%	35,5%	14,5%	14,5%	17,7%

Figura 108. Tabla de porcentajes de los grupos de edad por provincia.

Si consideramos la edad recodificada por **grupos de edad** (Figura 108) tampoco se ha encontrado asociación significativa entre los grupos de edad y las provincias (p -valor = 0,59).

Ávila es una excepción pues el mayor porcentaje corresponde al grupo de edad de 65 a 79 años. En este caso, si sumamos los mayores de 80 años alcanzamos un porcentaje de un 45,6% de los lesionados. Es decir, que en la provincia de Ávila la mayoría de los individuos que sufrieron TCE tenía más de 65 años.

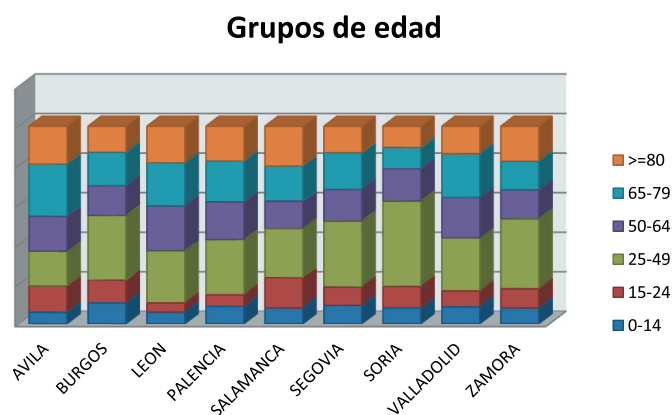


Figura 109. Diagrama de barras de la distribución porcentual de los grupos de edad por provincia.

La provincia de Soria presenta el mayor porcentaje de individuos con edades comprendidas entre los 25 a los 49 años, siendo un 43,2% del total de sus lesionados.

En cuanto a los sujetos con edad pediátrica, menores de 14 años, en la provincia de Burgos sufrieron un incidente traumatológico un 10,6%, siendo este territorio el que presenta mayor frecuencia de lesiones cerebrales traumáticas pediátricas. Por el contrario es en la provincia de Ávila donde se registraron el menor número de lesiones pediátricas, con un 5,9%. En esta provincia el 26,5% de los lesionados presentaban edades comprendidas entre los 65 a los 79 años.

GÉNERO.

En los datos globales de nuestra muestra, el porcentaje de hombres es mayor que el de mujeres, y su distribución por cada una de las provincias se mantiene estable, en torno al 65% de hombres y un 35% de mujeres. No se ha detectado asociación entre ambas variables (p-valor=0,89).

GÉNERO			
	Femenino	Masculino	Total
ÁVILA	36,8%	63,2%	100,0%
BURGOS	31,0%	69,0%	100,0%
LEÓN	34,4%	65,6%	100,0%
PALENCIA	30,9%	69,1%	100,0%
SALAMANCA	29,0%	71,0%	100,0%
SEGOVIA	33,3%	66,7%	100,0%
SORIA	32,4%	67,6%	100,0%
VALLADOLID	37,1%	62,9%	100,0%
ZAMORA	29,0%	71,0%	100,0%

Figura 110. Tabla de la distribución porcentual del género por provincia.

Las provincias de Salamanca y Zamora presentan un porcentaje del 71% de hombres y se posicionan como las dos provincias con el valor porcentual más alto de hombres.

En cuanto a las mujeres son las provincias de Ávila y de Valladolid las que presentan un valor porcentual cercano al 37%, convirtiéndose en las dos provincias con la mayor frecuencia en mujeres (Figura 111).

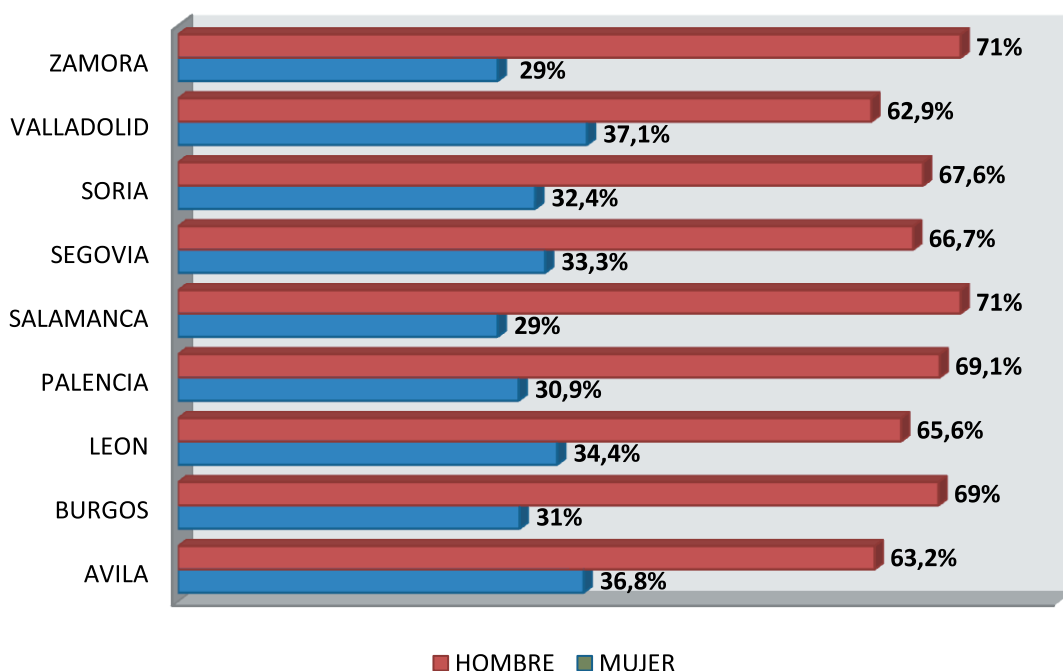


Figura 111. Diagrama de barras de la distribución por sexo en las provincias castellanoleonesas.

2. Análisis de los tiempos de atención prehospitalaria por provincias.

Tiempo de trayectoria o asistencia prehospitalaria

El análisis de los tres tiempos de atención prehospitalaria por provincias lo realizamos sin tener en cuenta la distancia a la que se encuentra el incidente traumático, considerando tanto los incidentes en el medio rural como en las capitales de provincia. Así mismo, tampoco diferenciamos aquellos incidentes en los que los sujetos se encontraban atrapados y precisaron extricación durante la atención prehospitalaria.

Registramos unos tiempos de trayectoria medios por provincia, donde destaca los tiempos de trayectoria o asistencia inicial de Valladolid con 8,77 minutos, siendo este tiempo el más corto, con un valor del tiempo de trayectoria mediano de 7,07 minutos. En el caso de Valladolid con un tamaño muestral amplio, la media es representativa de esta provincia. En aquellas provincias donde el tamaño de la población es menor, el valor más representativo el tiempo mediano, como ocurre en Ávila, donde el tiempo de trayectoria medio es el más largo con 17,23 minutos, presentando un tiempo mediano de trayectoria de 12,95 minutos.

TIEMPO DE TRAYECTORIA POR PROVINCIA										
		AV	BU	LE	PA	SA	SE	SO	VA	ZA
N	Válido	36	52	75	28	64	41	17	99	29
	Perdidos	32	61	76	40	60	34	20	87	33
Media		17,23	10,84	14,13	14,35	11,00	14,26	16,98	8,77	14,15
Error estándar		2,25	1,12	1,21	2,48	1,24	2,04	3,42	0,63	1,96
Mediana		12,95	8,64	11,38	9,68	7,86	9,37	10,22	7,07	12,17
Desviación estándar		13,48	8,04	10,52	13,11	9,91	13,06	14,12	6,27	10,53
Mínimo		1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Máximo		44,01	31,03	61,36	54,14	47,38	52,10	52,45	38,26	45,47
R. Intercuartílico		22,4	11,65	13,15	16,89	11,64	16,6	19,26	7,04	14,45

Figura 112. Tabla de valores estadística del tiempo de trayectoria por provincia.

Se han encontrado diferencias significativas en el tiempo de trayectoria mediano (p -valor $< 0,004$). El análisis posterior al Kruskal-Wallis para detectar qué provincias son responsables de esta diferencias, muestra que las diferencias significativas son debidas a las diferencias presentes entre la provincia de Valladolid con respecto a la de Ávila (p -valor = 0,016) y la de León (p -valor $\leq 0,0001$). Estas diferencias también se pueden constatar si analizamos el gráfico de los intervalos de confianza para la media al 95% de confianza (Figura 113). El menor tiempo medio de trayectoria se muestra en Valladolid y el intervalo de confianza de esta provincia no corta con los intervalos de confianza de las provincias de Ávila y León.

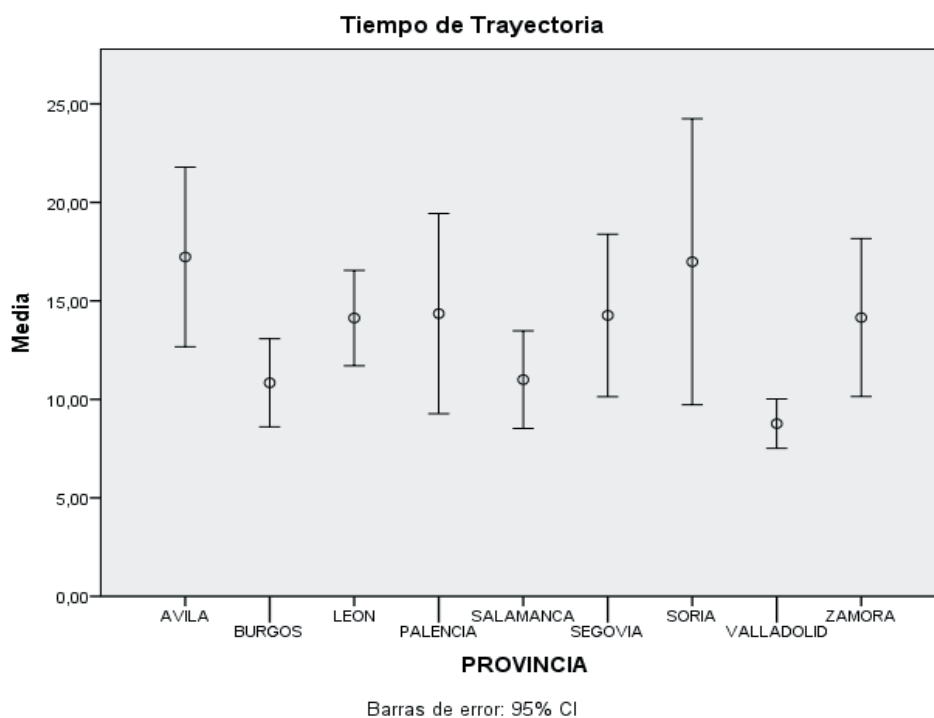


Figura 113. Representación Gráfica de Medias del Tiempo de Trayectoria en Intervalo de Confianza del 95% por Provincia.

Para tener una visión gráfica conjunta de los tiempos de trayectoria de las nueve provincias castellanoleonesas representamos los tiempos con sus intervalos de Confianza al 95%, y observamos que la provincia de Soria presenta unos intervalos de confianza más amplia con respecto a otras provincias. En Valladolid y Burgos los tiempos se distribuyen con intervalos más acotados, es decir que los valores de los tiempos de trayectoria medios están más agrupados, también son los que presentan un mayor tamaño muestral.

En las gráficas agrupadas de las figuras 114 y 115 representan los histogramas de frecuencias de los tiempos de trayectoria medios para cada una de las provincias. Donde se describe la distribución de frecuencias de todos los valores, y se objetiva como en aquellas poblaciones con las muestra más pequeñas los tiempos más alejados de la media hacen que ésta se desplace hacia la derecha, como ocurre en la provincia de Ávila, Palencia y Soria donde la mediana de los tiempos de trayectoria es más representativa en estas poblaciones.

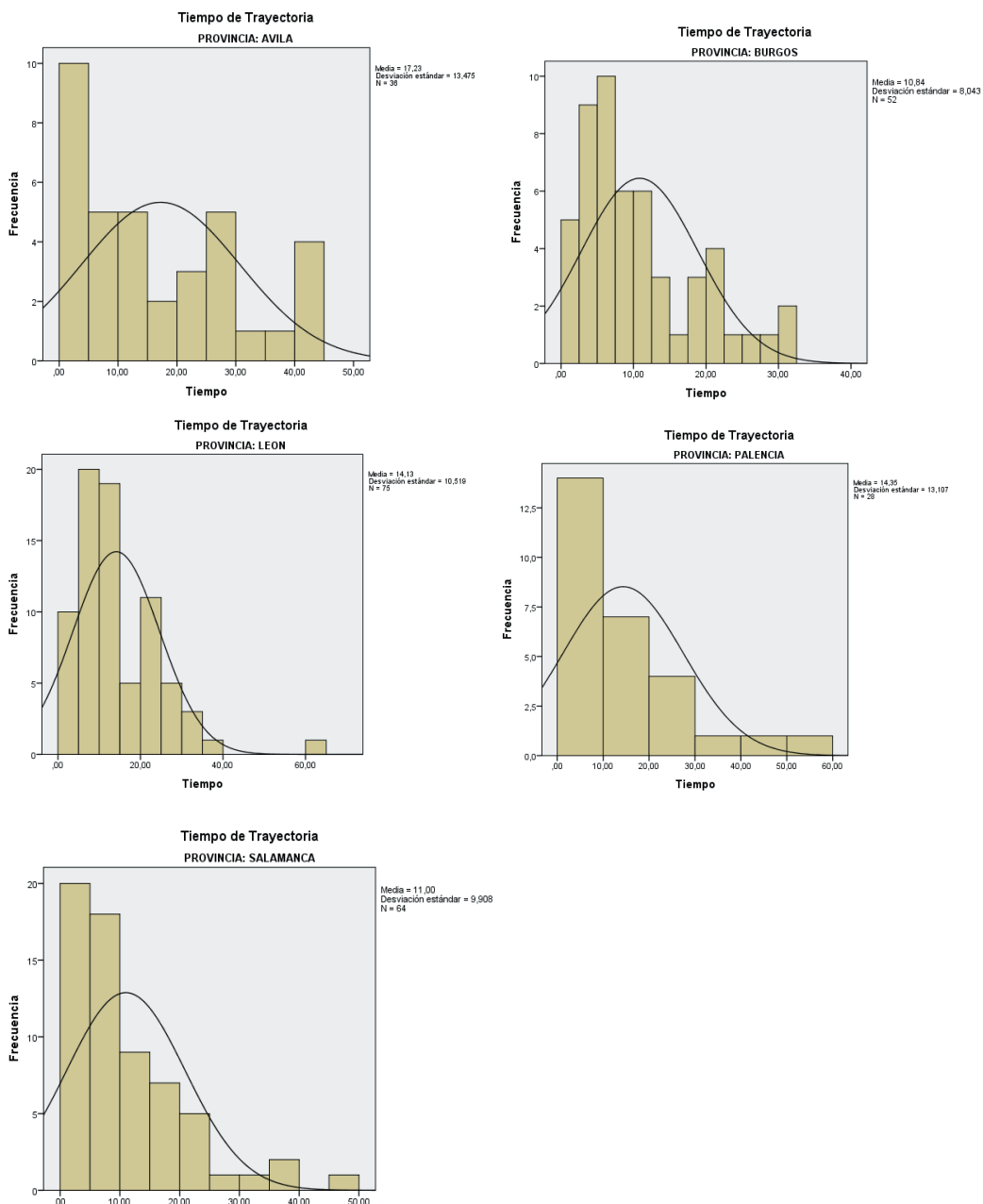


Figura 114. Histogramas de frecuencia de los tiempos de trayectoria medios de Ávila, Burgos, León, Palencia y Salamanca.

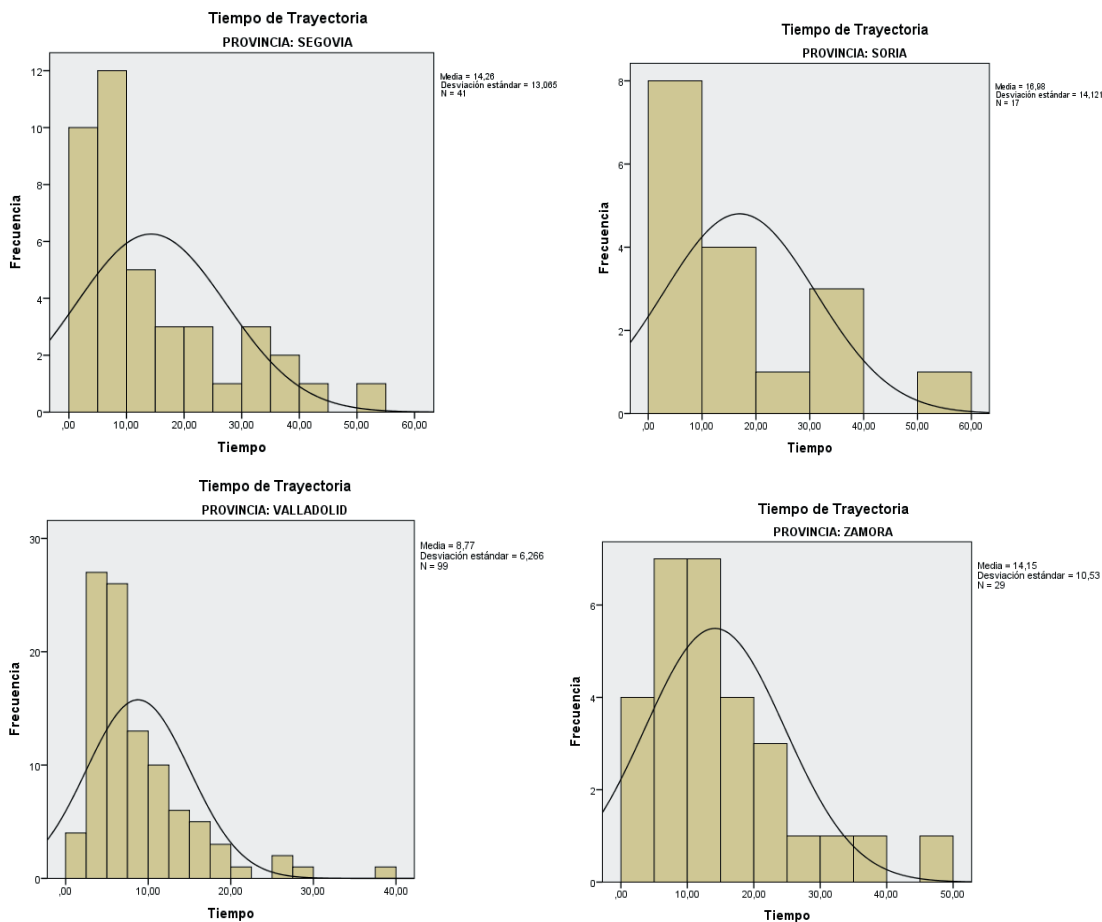


Figura 115. Histogramas de frecuencia de los tiempos de trayectoria medios de Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.

Tiempo de estabilización de la atención prehospitalaria

Es el periodo de tiempo que transcurre desde la llegada al lugar del incidente hasta el inicio del traslado a centro hospitalario. Durante este espacio de tiempo se realiza la valoración inicial del paciente así como estabilización mediante la aplicación de las medidas terapéuticas necesarias y se colocan los dispositivos de inmovilización.

Realizamos un análisis del tiempo de estabilización por provincias, registrando en León el tiempo medio de estabilización más corto con 17,77 minutos, con un valor mediano de 18,01 minutos. La provincia de Soria registra tiempos medios de estabilización más largo, con 26,20 minutos, cuyo tiempo de estabilización mediano es de 25,59 minutos. De todos los tiempos de estabilización el que mayor diferencias encontramos entre la media y la mediana, es en la provincia de Zamora, donde hay una diferencia de 5 minutos entre ambas.

		TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN POR PROVINCIA								
		AV	BU	LE	PA	SA	SE	SO	VA	ZA
	Válido	32	43	63	25	53	30	14	82	21
	Perdidos	36	70	88	43	71	45	23	104	41
	Media	20,28	22,96	17,77	22,66	23,49	25,67	26,20	23,64	23,48
	Error estándar	1,94	1,63	1,51	2,46	1,60	3,74	4,16	1,22	4,16
	Mediana	19,24	21,27	18,01	23,09	22,02	24,22	25,59	21,19	18,39
	Desviación estándar	10,99	10,68	11,99	12,31	11,66	20,48	15,58	11,04	19,06
	Mínimo	3,57	2,30	1,01	2,57	1,02	1,01	3,22	2,05	1,37
	Máximo	54,48	57,03	50,28	59,01	53,43	94,42	61,03	55,06	70,22
	R. Intercuartílico	14,35	12,59	16,06	9,95	14,86	22,61	21,83	12,93	26,05

Figura 116. Tabla de Distribución Estadística del Tiempo de Estabilización por Provincia.

En la representación gráfica por intervalos de confianza del 95% de los tiempos de estabilización de las nueve provincias castellanoleonesas, se observa como Soria, Segovia y Zamora tienen un intervalo de confianza más amplio, con tiempos más alejados de la media, y las provincias de Valladolid, Salamanca y León, presentan un intervalo más homogéneo de los tiempos de estabilización. Todos los intervalos de confianza de los tiempos de estabilización se cortan entre sí, por lo que no hay diferencias.

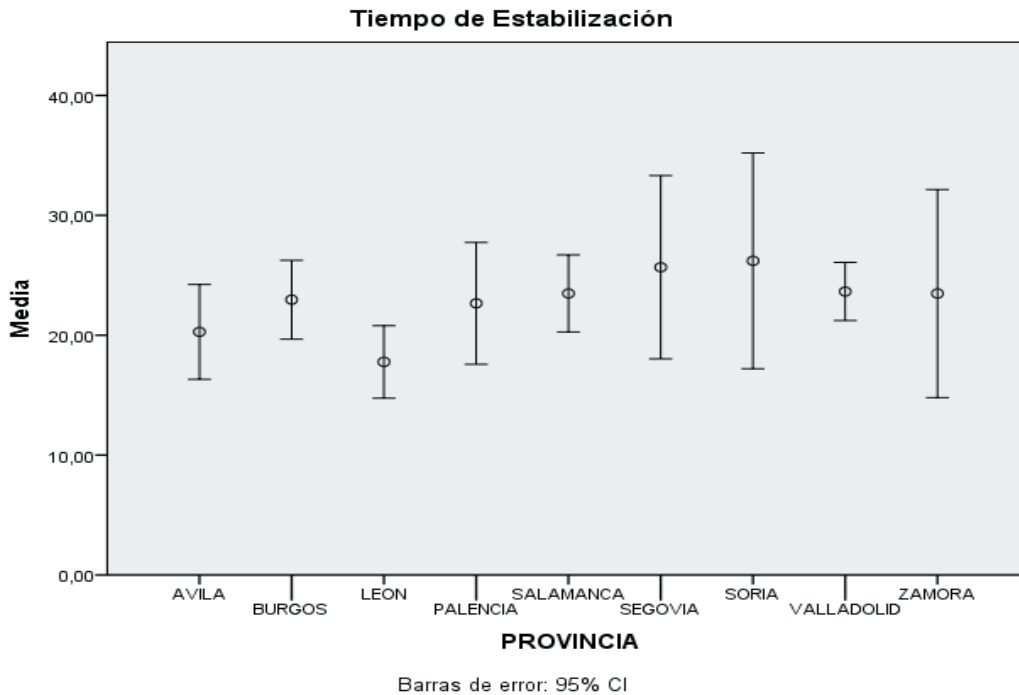


Figura 117. Representación Gráfica de Medias del Tiempo de Estabilización en Intervalo de Confianza del 95% por Provincia.

No se han detectado diferencias significativas pero está cerca de la significación estadística. Las mayores diferencias se detectan entre León frente a Valladolid y Soria. Hemos realizado un contraste no paramétrico para detectar diferencias entre los diferentes territorios, y no se ha detectado diferencias significativas en los tiempos medianos de estabilización entre las diferentes provincias ($p\text{-valor} = 0,051$), si bien, el $p\text{-valor}$ está en la borde de la significación. Si se analiza la figura de los intervalos de confianza para la media (Figura 117) se observa como todos los intervalos se solapan, objetivándose que el menor solapamiento se observa entre las provincias de León y Valladolid.

Con ayuda de los histogramas de frecuencia de los tiempos de estabilización de las provincias (Figuras 118 y 119), observamos que en aquellas provincias con valores más alejados de la media, si la muestra de esa población es pequeña, hacen que la desviación estándar sea mayor, como ocurre en Zamora y Soria.

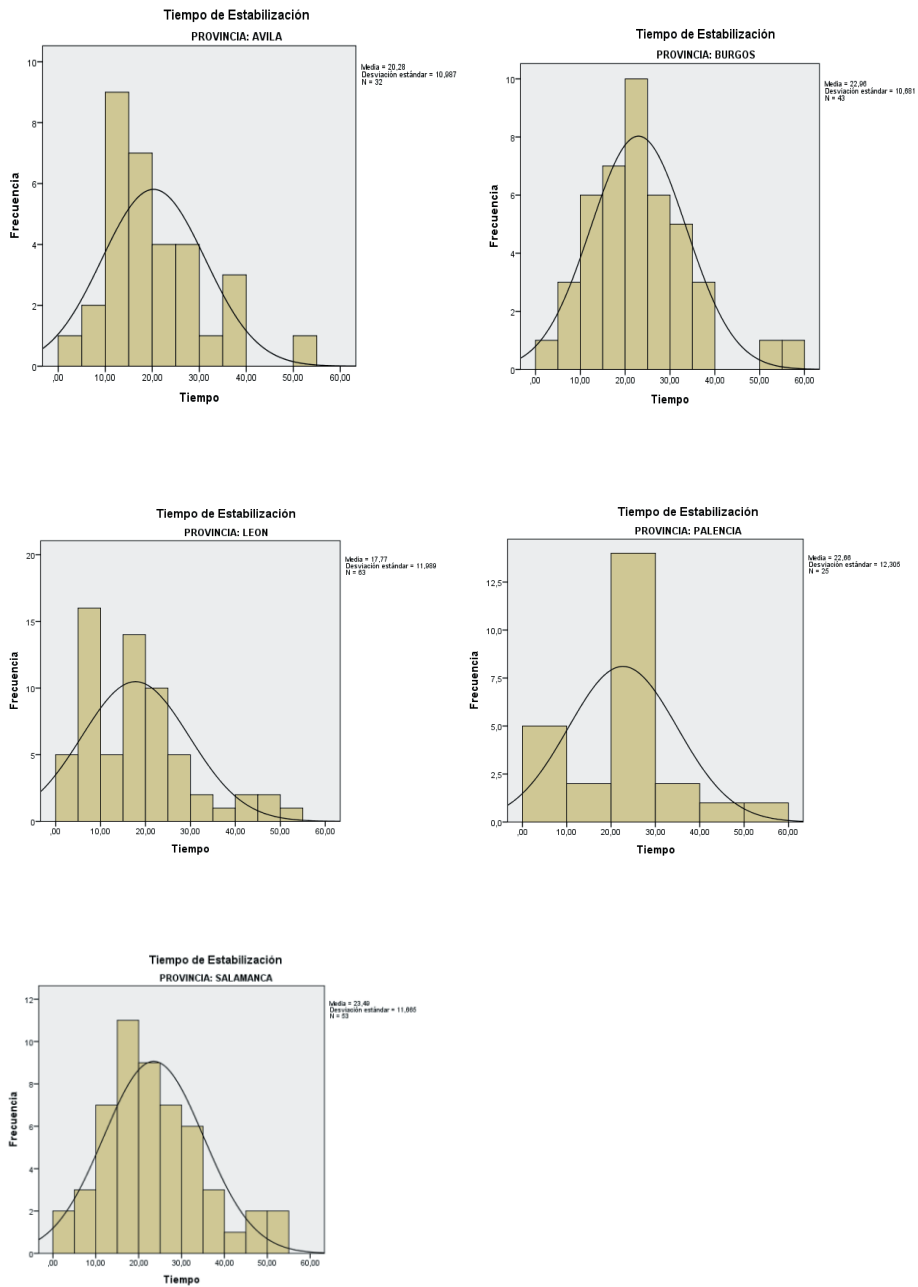


Figura 118. Histogramas de frecuencias de los tiempos de estabilización medios de Ávila, Burgos, León, Palencia y Salamanca.

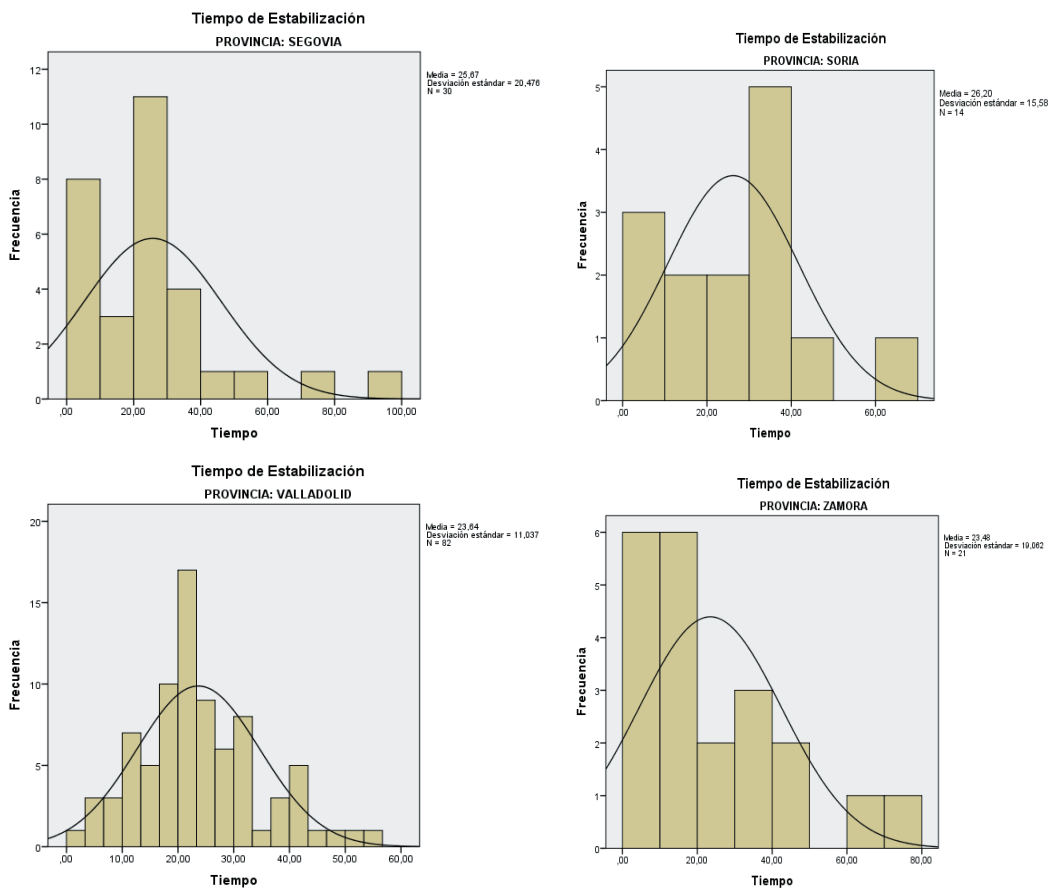


Figura 119. Histogramas de frecuencias de los tiempos de estabilización medios de Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.

Tiempo de traslado de la atención prehospitalaria

El tiempo de traslado es el que transcurre desde el lugar del incidente hasta el centro útil hospitalario. La provincia de Ávila presenta el tiempo medio de traslado más largo con 54,90 minutos, y la provincia de Valladolid registra tiempos medios de traslado al hospital útil más cortos con 37,38 minutos. Detectamos que en tres provincias, Burgos, Palencia y Soria las diferencias entre los tiempos de traslado medio y mediano son de 4 minutos, por lo que en estas provincias el valor del tiempo de traslado mediano es el más representativo de estos territorios.

		TIEMPO DE TRASLADO POR PROVINCIA								
		AV	BU	LE	PA	SA	SE	SO	VA	ZA
N	Válido	31	44	64	24	54	29	13	82	21
	Perdidos	37	69	87	44	70	46	24	104	41
Media		54,90	43,39	51,38	48,54	47,46	47,28	43,77	37,38	42,24
Error estándar		5,58	3,95	3,48	5,46	3,79	4,93	6,49	2,47	5,94
Mediana		54,00	39,50	51,50	44,50	47,00	48,00	47,00	35,00	41,00
Desviación estándar		31,07	26,20	27,87	26,76	27,84	26,53	23,40	22,34	27,22
Mínimo		2,00	2,00	2,00	6,00	4,00	4,00	11,00	5,00	2,00
Máximo		120,00	102,00	144,00	113,00	109,00	99,00	88,00	107,00	105,00
Percentiles		48	39	38	35	47,25	38	37	36,50	42,50

Figura 120. Distribución Estadística de los Tiempos de Traslado por provincias.

En los tiempos de traslado a centro útil no se advierten diferencias notables. En Valladolid los tiempos se distribuyen en un intervalo de confianza del 95% de forma homogénea (Figura 121), mientras que en el resto de provincias el intervalo se presenta más amplio.

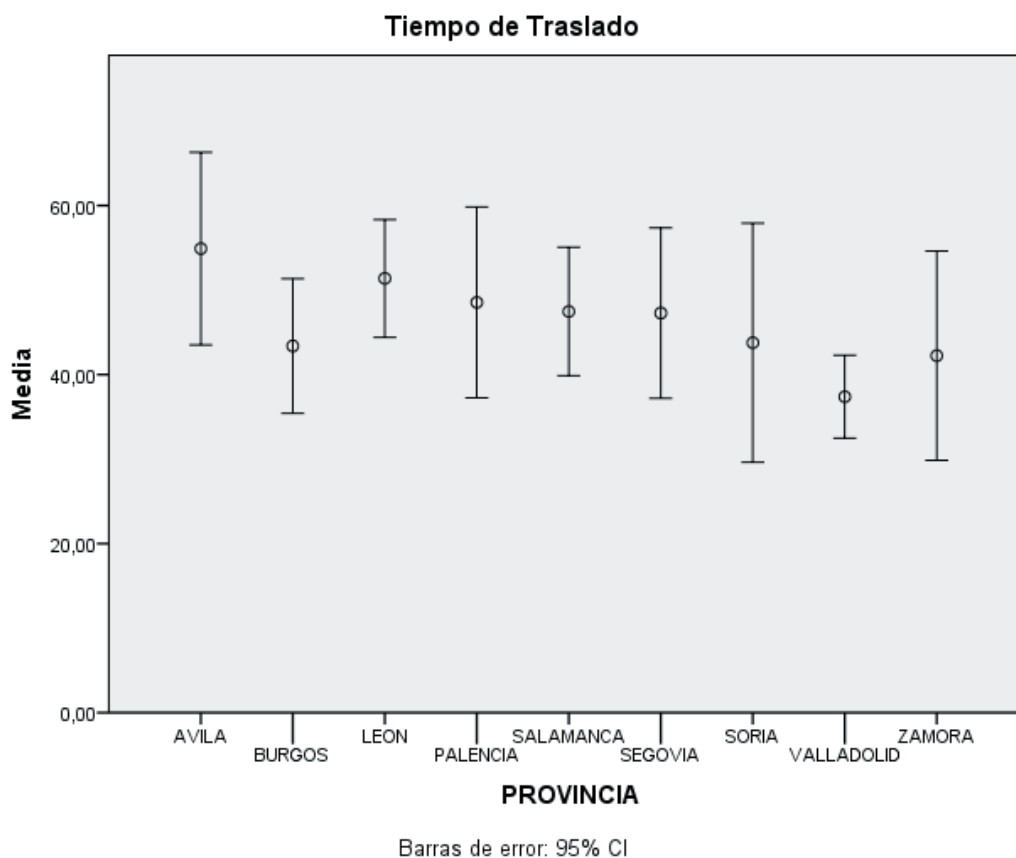


Figura 121. Representación Gráfica de Medias del Tiempo de Traslado en Intervalo de Confianza del 95% por Provincia.

No se han detectado diferencias significativas entre los tiempos medianos de traslado (p -valor = 0,08) al igual que en el caso del tiempo de estabilización. Si analizamos las medias y sus intervalos de confianza se observa que todos los intervalos se solapan excepto León y Ávila, en relación con Valladolid.

Las figuras 122 y 123 representan los histogramas de frecuencias de los tiempos de traslados de cada una de las provincias. Destaca la diversidad de los valores de los tiempos de trayectoria de Ávila, también presentes en Burgos y Segovia, explicable por la posibilidad de traslado del paciente a diferentes centros hospitalarios de referencia, con distancias de traslado desiguales.

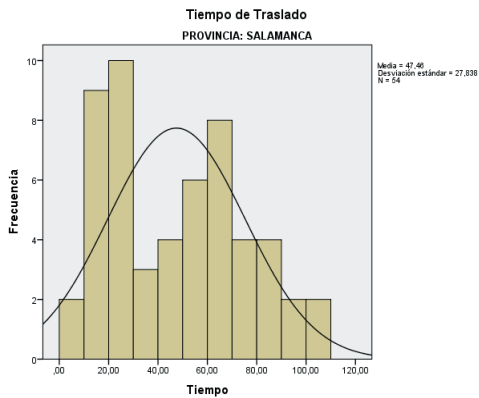
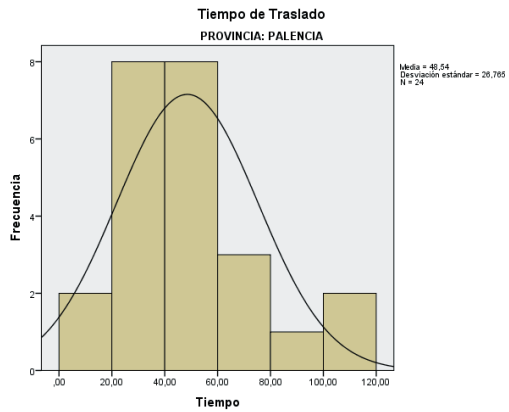
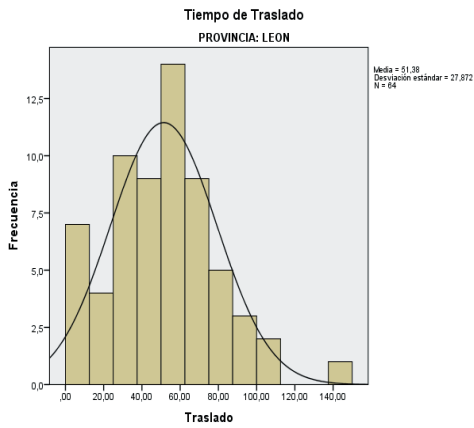
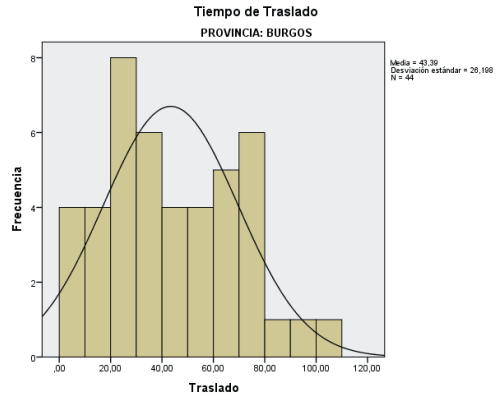
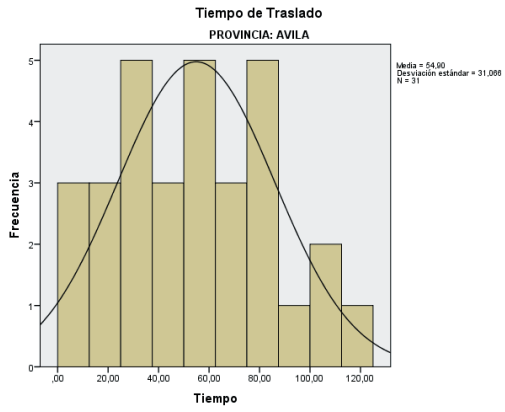


Figura 122. Histograma de frecuencias de los tiempos de traslado medios de Ávila, Burgos, León, Palencia y Salamanca.

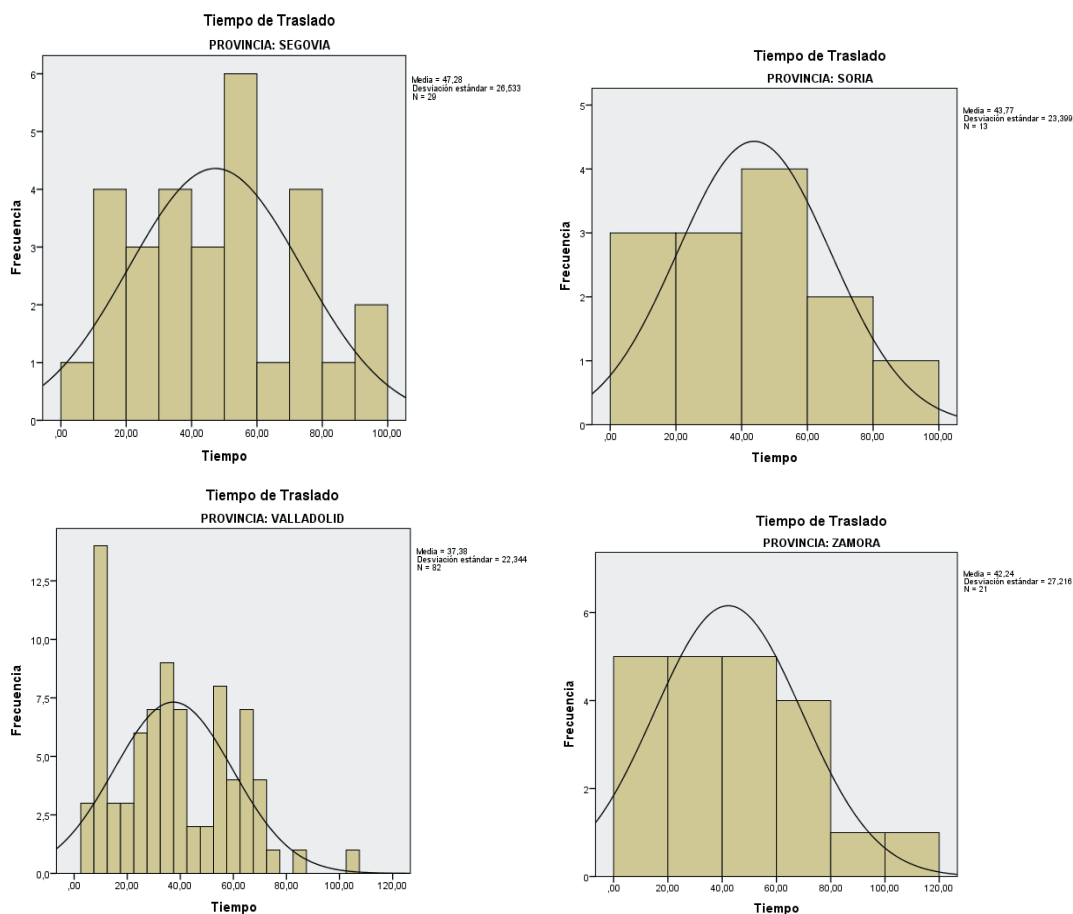


Figura 123. Histogramas de frecuencia de los tiempos de traslado medios de Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.

Estudio conjunto de las variables del tiempo de atención prehospitalaria completa del paciente.

En los análisis anteriores se han considerado los tiempos como variables independientes debido a que varios pacientes de las diferentes provincias no presentaban registros en todas las variables de tiempo estudiadas. En este nuevo análisis vamos a tener en cuenta aquellos pacientes que tienen registrados los tres tiempos: Trayectoria, Estabilización y Traslado (Figura 125). Nos encontramos con una reducción en el tamaño muestral pero permite analizar la evolución de los tiempos de una manera conjunta. Debido a que las observaciones se recogen para cada paciente,

se supone que existe una dependencia de las observaciones, lo que implica un análisis que contemple esta relación entre las variables. Por ello se ha aplicado el análisis multivariante Manova-Biplot donde asume esta dependencia y además analiza conjuntamente las tres variables del tiempo (Figura 126).

Se han obtenido diferencias estadísticamente significativas a partir del manova (p -valor $< 0,0001$). Para interpretar esta significación y detectar qué provincias son las causantes de dichas significación se ha utilizado la representación del biplot canónico (Figura 126). En esta figura se muestran conjuntamente las provincias (como puntos) y las tres variables (como vectores). También presentan círculos de confianza multivariante al 95% que permite identificar que provincias presentan diferencias. Se han considerado los dos primeros factores que explican un 95,17% de las diferencias entre las provincias. El primer factor está determinado por los tiempos de trayectoria y traslado, y presenta significación para la diferenciación de las nueve provincias (p -valor $< 0,0001$). El segundo factor está determinado principalmente por el tiempo de estabilización y en menor medida por el tiempo de trayectoria presentando un p -valor próximo a la significación (p -valor = 0,07).

Las posiciones de variables de tiempo representadas por vectores en el gráfico de la figura 124 indican cómo los tiempos medios de estabilización y de traslado presentan una correlación inversa dado que el ángulo formado por dichos vectores es llano. La correlación calculada es de r igual a -0,55. Sin embargo la relación entre los tiempos de traslado y trayectoria es directa, el ángulo es agudo ($r = 0,61$). No se presenta una relación importante entre el tiempo de trayectoria y el tiempo de estabilización (el ángulo entre ambos vectores es casi recto, $r = 0,08$). Esto nos indica que provincias con valores altos de tiempos medios de estabilización presentan valores bajos de traslado y viceversa. Así León y Ávila presenta los mayores tiempos de traslado y los menores de estabilización, mientras que Soria y Segovia presentan valores altos de estabilización y bajos de traslado comparados con el resto de provincias. El primer factor, definido principalmente por los tiempos de trayectoria y traslado, diferencia las provincias de Ávila y León a la izquierda (tiempos altos para estas variables) de las provincias de Salamanca, Burgos y Valladolid (tiempos bajos para estas variables). El eje dos, definido por el tiempo de estabilización, marca las diferencias más extremas entre León, en la parte superior (tiempos bajos), y Soria en la parte inferior (tiempos altos de estabilización). La provincia de Palencia toma posiciones intermedias lo que indica que presenta valores intermedios en las tres variables de tiempo (Figura 126).

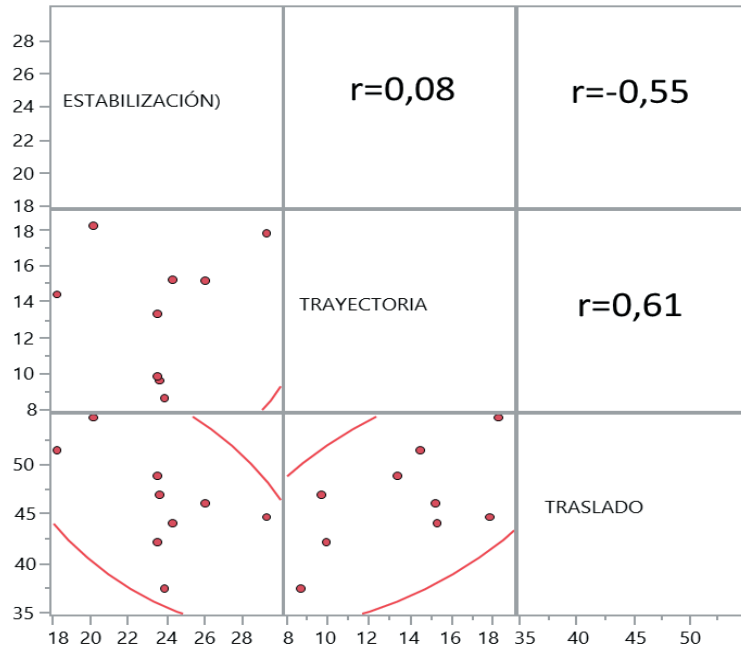


Figura 124. Correlograma de los tiempos medios de Traslado, Estabilización y Trayectoria de las provincias de Castilla y León.

Provincia	n	\bar{x} Trayectoria	\bar{x} Estabilización	\bar{x} Traslado	SD Trayectoria	SD Estabilización	SD Traslado
Ávila	31	18,22	20,08	54,90	13,83	11,11	31,07
Burgos	41	9,90	23,54	42,24	7,70	10,42	26,46
León	59	14,42	18,16	51,58	11,20	12,05	28,86
Palencia	23	13,38	23,50	48,96	13,04	12,09	27,29
Salamanca	52	9,63	23,60	47,06	8,87	11,75	28,21
Segovia	28	15,17	26,06	46,14	15,05	20,83	26,30
Soria	12	17,87	29,27	44,75	14,59	14,66	24,16
Valladolid	80	8,64	23,86	37,55	5,42	11,08	22,60
Zamora	20	15,28	24,28	44,15	11,44	19,19	26,44

Figura 125. Descriptivos de los tiempos de Trayectoria, Estabilización y Traslado. n: tamaño muestral, \bar{x} : Media aritmética; SD: Desviación típica.

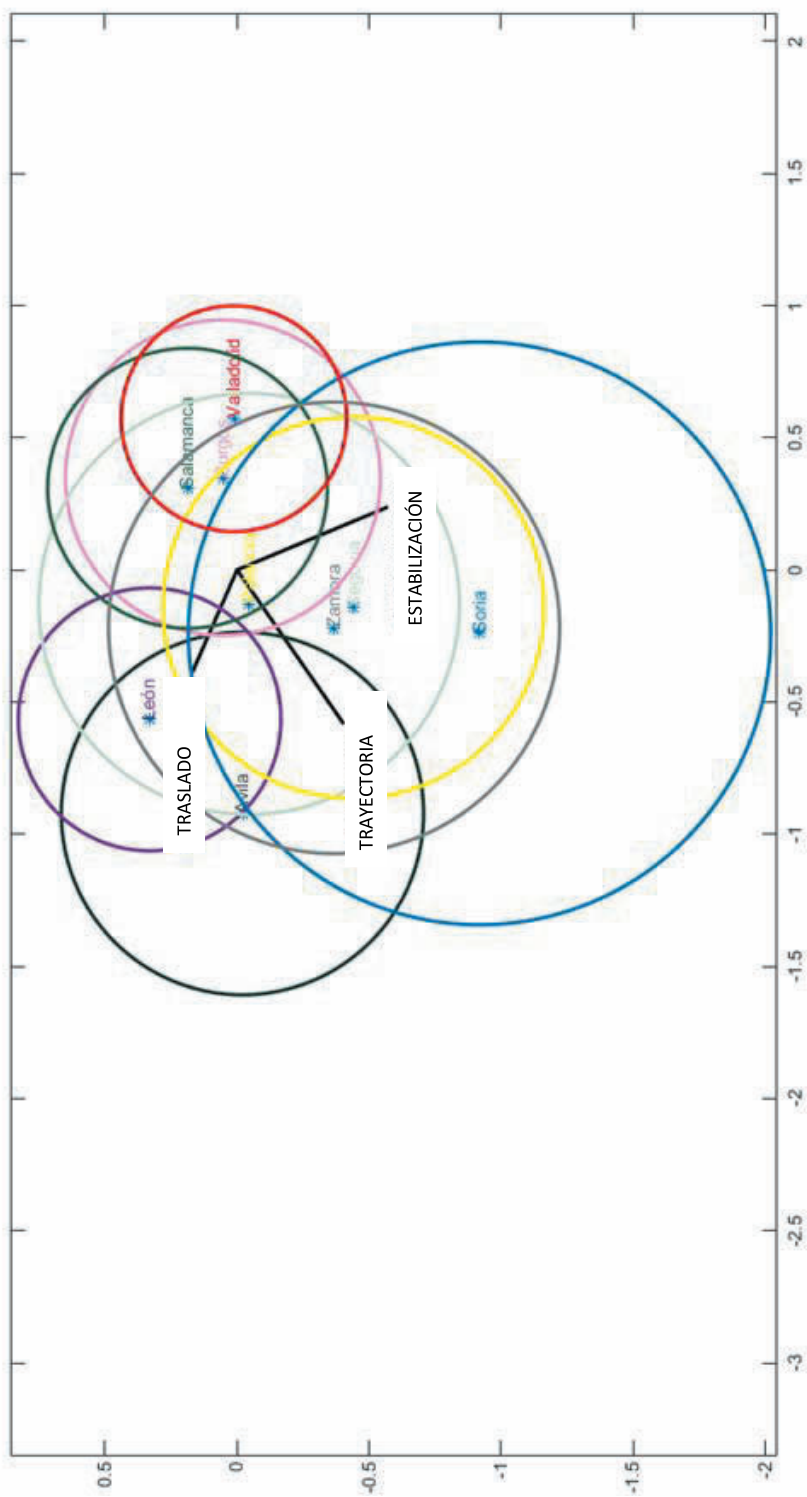


Figura 126. Representación del Biplot Canónico donde se representan las provincias de Castilla y León y los tiempos de trayectoria traslado, y estabilización.

Los círculos de confianza multivariante indican qué provincias son estadísticamente diferentes en base a la combinación de las tres variables. Las provincias cuyos círculos de confianza no se cruzan presentan resultados estadísticamente significativos. Si proyectamos los círculos de confianza sobre los ejes también nos marcan sobre esos ejes qué provincias son diferentes cuando los diámetros proyectados no se cruzan. En la figura 126 se muestra que hay varios círculos de confianza que se cruzan con todos los demás como son los correspondientes a las provincias de Soria, Segovia, Zamora y Palencia. Dichas provincias toman posiciones intermedias en el gráfico excepto Soria que aunque su posición es extrema en el eje 2, su círculo de confianza es muy grande debido al pequeño tamaño muestral.

Para una mejor interpretación de este gráfico se han eliminado los círculos de confianza de estas provincias para mostrar con más claridad entre qué provincias están las diferencias (Figura 127). Las diferencias se encuentran principalmente en el factor 1 que diferencia a Valladolid frente a León y Ávila, con menores tiempos de traslado y trayectoria. También hay diferencias entre Salamanca y Burgos frente a Ávila. Los resultados no varían mucho de los obtenidos con el estudio univariante, si bien, este análisis no está sometido al supuesto de independencia de las observaciones y además obtenemos más información adicional del comportamiento conjunto de las variables.

No se puede extrapolar estas correlaciones entre los tiempos medios de las provincias a las correlaciones de los tiempos individuales porque se podría producir la falacia ecológica que nos advierte que las asociaciones encontradas entre grupos de individuos pueden ser totalmente diferentes a las asociaciones entre los individuos.

Por último, se lleva a cabo un análisis cluster para identificar agrupaciones de provincias en función de los tiempos medios. Este análisis sirve para confirmar las agrupaciones que se han descrito en el Manova-Biplot. En la figura 128 se muestra el árbol jerárquico del análisis cluster donde se identifican claramente tres agrupaciones de provincias que coinciden con las posiciones encontradas en el gráfico biplot. La interpretación del diagrama jerárquico se debe hacer a partir de la separación de las ramas del árbol. El primer cluster estaría determinado por Ávila y León (provincias ubicadas a la izquierda en la representación biplot). La siguiente agrupación está constituida por las provincias Burgos, Salamanca y Valladolid (situadas a la derecha del gráfico biplot) y la última agrupación está constituida por las provincias de Palencia, Segovia, Zamora y Soria, que tomaban las posiciones intermedias en el gráfico biplot excepto Soria. La provincia de Soria si consideramos un nivel inferior de agrupación (línea roja en el gráfico) formaría un grupo único. Esta nueva agrupación estaría en concordancia con la representación biplot donde la provincia de Soria quedaría en una posición extrema con respecto al factor 2.

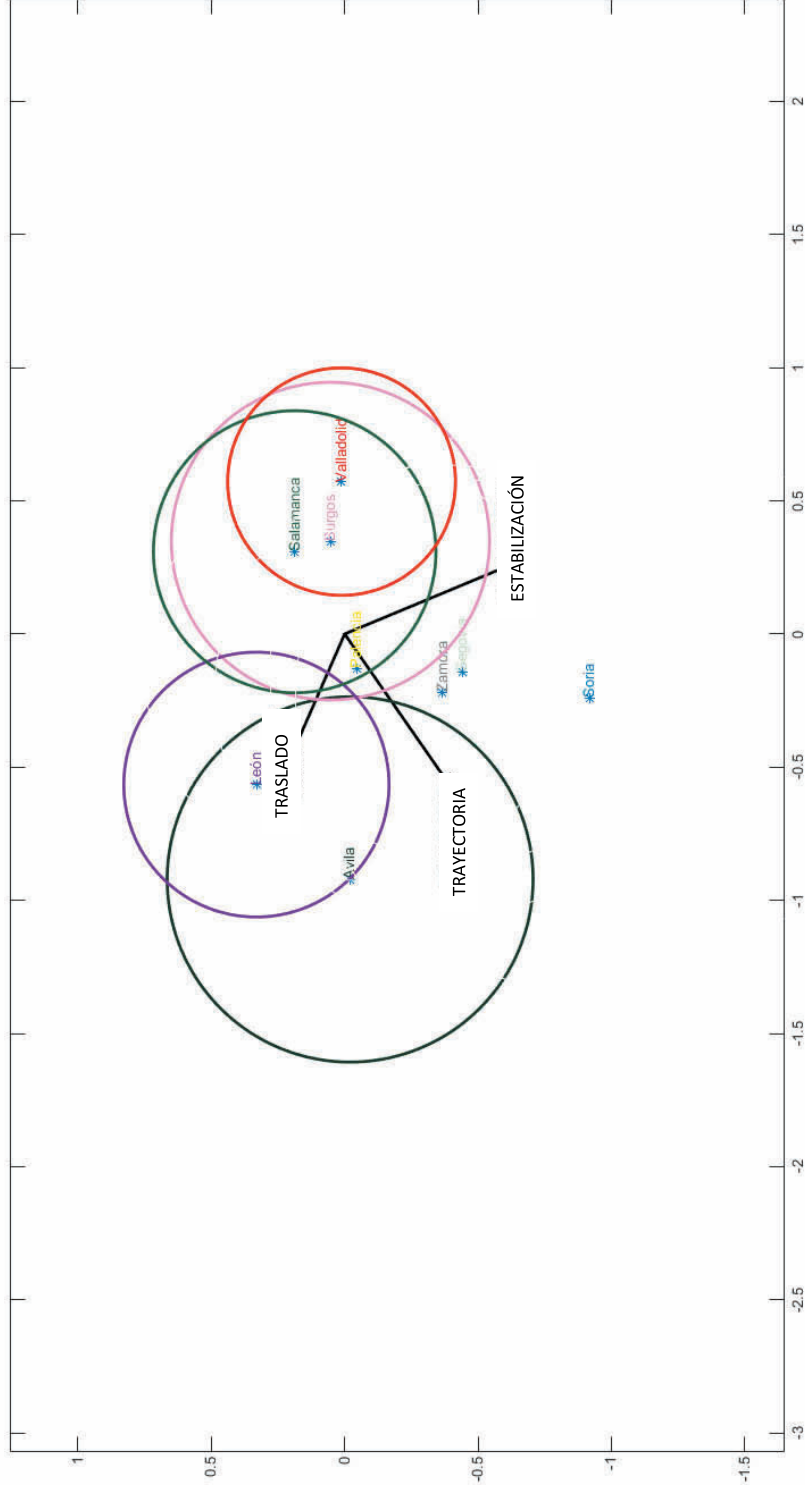


Figura 127. Representación del Biplot Canónico sin los círculos de confianza de Soria, Segovia, Zamora y Palencia.

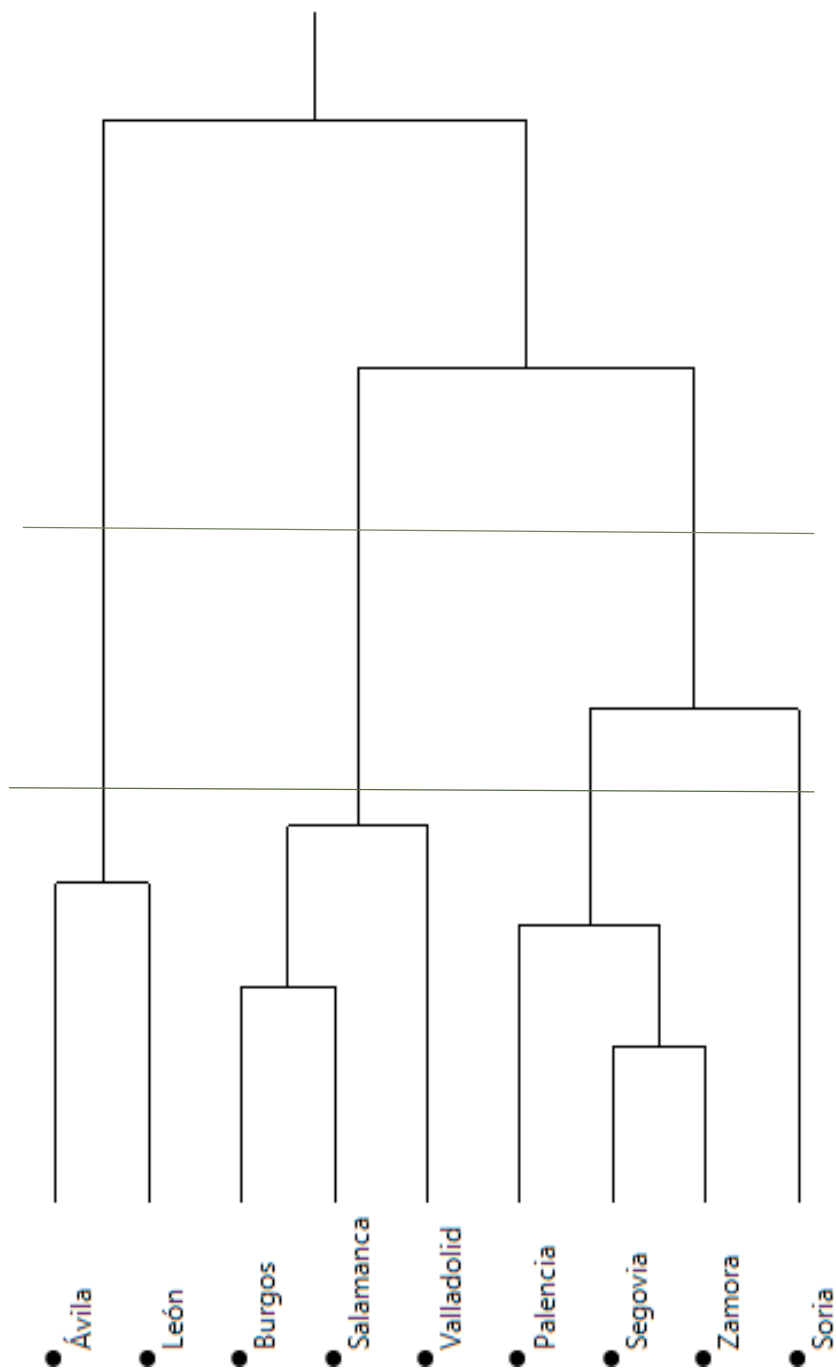


Figura 128. Árbol jerárquico resultado del análisis de Cluster. Las líneas cortantes indican dos criterios diferentes del grado de agrupación.

3. Comparativa de los recursos sanitarios utilizados por provincia.

La muestra de cada una de las provincias castellano-leonesas parte de una extracción aleatoria y proporcional a los incidentes traumáticos acaecidos en cada territorio. Así en las poblaciones con más individuos presentan un mayor número de individuos lesionados, como ocurre en Valladolid, León, Salamanca y Burgos.

PROVINCIA X RECURSO SANITARIO (Tabulación cruzada)							
	RECURSO SANITARIO						Total
	CL	CS	HE	AP	SVB	SVA	
ÁVILA	2	2	2	6	21	35	68
BURGOS	1	2	11	7	27	65	113
LEÓN	2	4	16	16	53	60	151
PALENCIA	2	2	4	7	11	42	68
SALAMANCA	0	5	10	10	36	63	124
SEGOVIA	2	1	11	7	16	38	75
SORIA	0	0	2	6	9	20	37
VALLADOLID	3	1	2	12	37	131	186
ZAMORA	2	3	4	4	18	31	62
Total	14	20	62	75	228	485	884

Figura 129. Tabla de frecuencias en tabulación cruzada del recurso sanitario por provincia.

En las frecuencias de los recursos sanitarios utilizados por cada provincia detectamos que el mayor porcentaje de incidentes atendidos mediante Soporte Vital Avanzado corresponde a Valladolid (70,4%), mientras que el menor porcentaje lo tiene León (39,7%). Lógicamente la inversa se produce con el Soporte Vital Básico; es decir, que el porcentaje mayor corresponde a León (35,1%) y el menor a Valladolid (19,9%). En la provincia de Soria se detecta el porcentaje más elevado de activación del personal sanitario perteneciente a atención primaria (AP) con un 16,2%, es decir, que del total de los incidentes ocurridos en Soria más del 16% son asistidos por atención primaria en el lugar del incidente (Figura 129).

PROVINCIA X RECURSO SANITARIO (Tabulación cruzada)								
% dentro de la provincia		RECURSO SANITARIO						Total
		CL	CS	HE	AP	SVB	SVA	
	ÁVILA	2,9%	2,9%	2,9%	8,8%	30,9%	51,5%	100,0%
	BURGOS	0,9%	1,8%	9,7%	6,2%	23,9%	57,5%	100,0%
	LEÓN	1,3%	2,6%	10,6%	10,6%	35,1%	39,7%	100,0%
	PALENCIA	2,9%	2,9%	5,9%	10,3%	16,2%	61,8%	100,0%
	SALAMANCA	0,0%	4,0%	8,1%	8,1%	29,0%	50,8%	100,0%
	SEGOVIA	2,7%	1,3%	14,7%	9,3%	21,3%	50,7%	100,0%
	SORIA	0,0%	0,0%	5,4%	16,2%	24,3%	54,1%	100,0%
	VALLADOLID	1,6%	0,5%	1,1%	6,5%	19,9%	70,4%	100,0%
	ZAMORA	3,2%	4,8%	6,5%	6,5%	29,0%	50,0%	100,0%
	Total	1,6%	2,3%	7,0%	8,5%	25,8%	54,9%	100,0%

Figura 130. Tabla de porcentajes en tabulación cruzada del recurso sanitario por provincia.

La representación gráfica porcentual de los recursos sanitarios por provincia demuestra como el Soporte vital Avanzado con Unidades Medicalizadas (UM) es el recurso más utilizado para la asistencia prehospitalaria de los lesionados en todos los territorios, quedando en segundo lugar la atención prehospitalaria aportada por Soporte Vital Básico (soporte primario SP), figura 131.

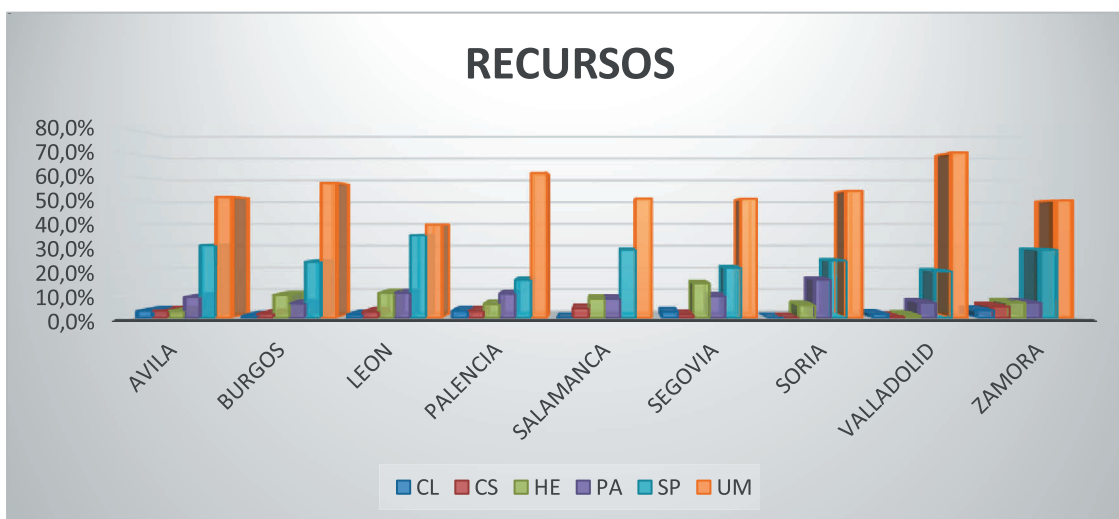


Figura 131. Diagrama de barras de porcentajes en tabulación cruzada del recurso sanitario por provincia.

4.2 RESULTADOS DE LAS VARIABLES DE ATENCIÓN HOSPITALARIA

En los primeros proyectos de este estudio de investigación se encontraba realizar un estudio de supervivencia y registro de las variables hospitalarias de toda nuestra población. Habiendo solicitado los permisos necesarios, así como la aprobación de los diferentes comités de investigación de las gerencias hospitalarias de cada una de las provincias castellanoleonesas, nos encontramos con la gran dificultad de localizar las historias clínicas de urgencias de algunos hospitales porque no disponen de historia informatizada, se encuentra en formato papel. Se decidió realizar la búsqueda en aquellas provincias que disponen de historia clínica electrónica de atención especializada, con la plataforma informática llamada JIMENA, por lo que la muestra procede de Ávila, Burgos y Salamanca. Un total de 367 casos fueron investigados de estas tres provincias, de los que se obtuvieron los datos de las variables hospitalarias. Los resultados son meramente exploratorios, porque el porcentaje de los datos faltantes de las historias hospitalarias en alguna de las variables es superior al 50%. Por lo tanto la validez inferencial de los resultados al total de provincias de la comunidad debe hacerse con cautela.

Análisis de Supervivencia

Establecimos tres tiempos de registro de supervivencia de los lesionados, a las siete horas desde la atención prehospitalaria *in situ*, a las 12 horas y a las 24 horas. La mayor limitación que nos encontramos es la falta de registro de historia informatizada de la atención en el servicio de urgencias hospitalario, por lo que obtuvimos un porcentaje superior al 70% de datos faltantes. De los casos que sí tenemos constancia digital de su paso por la atención hospitalaria en urgencias, solamente un lesionado no sobrevivió a las siete horas, y cuatro a las 24 horas.

Supervivencia	Frecuencia	Porcentaje
7 horas		
Faltantes	264	71,9%
NO	1	0,3%
SI	102	27,8%
Total	367	100,0%

Figura 132. Tabla de frecuencias y porcentajes de supervivencia a las siete horas.

De un total de 367 casos estudiados, el 71,9% no se encontró registro informatizado de su atención en el servicio de urgencias hospitalario, un 0,3% no sobrevivió a las 7 horas del incidente traumático, y un 27,8%, que corresponden a 102 casos, se registró su supervivencia en estas primeras horas tras el TCE (Figura 132).

En cuanto a la supervivencia a las 12 horas del incidente traumatológico nos encontramos con que todos los casos que superaron las 7 horas, también sobrevivieron a las 12 horas desde el traumatismo craneoencefálico. No hay registro de fallecimientos del los 102 casos estudiados (Figura 133).

Supervivencia 12 horas		Frecuencia	Porcentaje
	Faltantes	265	72,2%
	SI	102	27,8%
	Total	367	100,0%

Figura 133. Tabla de frecuencias y porcentajes de supervivencia a las 12 horas.

La supervivencia de los individuos pasadas las 24 horas del incidente traumático es del 26,7%, un total de 98 pacientes sobrevivieron el primer día. Se registró el fallecimiento de 4 sujetos antes de alcanzar estas primeras 24 horas (Figura 134).

Supervivencia 24 horas		Frecuencia	Porcentaje
	Faltantes	265	72,2%
	NO	4	1,1%
	SI	98	26,7%
	Total	367	100,0%

Figura 134. Tabla de frecuencias y porcentajes de supervivencia a las 24 horas.



Figura 135. Diagrama de barras de los porcentajes de supervivencia.

El mayor porcentaje de datos de nuestra muestra hospitalaria son los faltantes, con más del 70% sin registro de información. La supervivencia a las 7 y 12 horas de los lesionados tras el incidente traumatológico se mantiene estable con un valor porcentual del 27,8%. La supervivencia a las 24 horas de los casos estudiados a nivel hospitalario alcanzó el 26,7%. De los 103 casos de los que disponemos de registro informatizado de la atención en el servicio de urgencias hospitalarias uno falleció antes de las 7 horas del incidente, ninguno falleció antes de las 12 horas, y cuatro sujetos fallecieron antes de las 24 horas.

Reflejo Pupilar

Para las provincias muestreadas los resultados observados del reflejo pupilar en la valoración primaria presente en la atención prehospitalaria, el 65,9% se encontraban normales, siendo datos faltantes el 22,3% (Figura 136).

Reflejo pupilar prehospitalario		Frecuencia	Porcentaje
	Faltantes	82	22,3%
	ANISOCORIA	18	4,9%
	MIDRIASIS	19	5,2%
	MIOSIS	6	1,6%
	NORMALES	242	65,9%
	Total	367	100,0%

Figura 136. Tabla de frecuencias y porcentajes del reflejo pupilar de atención prehospitalaria.

De los datos analizados del reflejo pupilar de los individuos en el servicio de urgencias hospitalario nos encontramos con un porcentaje de faltantes muy elevado, por encima del 73%, siendo la respuesta al reflejo fotomotor de las pupilas normal en un 22,3% de los casos registrados (Figura 137).

Reflejo pupilar hospitalario		Frecuencia	Porcentaje
	Faltantes	271	73,8%
	ANISOCORIA	6	1,6%
	MIDRIASIS	4	1,1%
	MIOSIS	4	1,0%
	NORMALES	82	22,3%
	Total	367	100,0%

Figura 137. Tabla de frecuencias y porcentajes del reflejo pupilar hospitalario.

Si analizamos la evolución individual de los pacientes que tenemos información en la atención prehospitalaria y la registrada en la atención en el servicio de urgencias hospitalario, observamos que los individuos que fueron atendidos por los SEM en el incidente y que no se tenía información del reflejo pupilar un 62% no se ha obtenido información tampoco en el hospital; un 1,2% tenían pupilas midriáticas en el hospital; y el 36,6% presentaban reflejo pupilar normal en la atención hospitalaria.

De los datos evolutivos más importantes que observamos es que los lesionados con anisocoria inicial un 5,6% se encontraban normales a su llegada al hospital; y de los individuos que presentaban midriasis en un 10,5% de los mismos el reflejo pupilar hospitalario fue normal (Figura 138).

Tabla cruzada del Reflejo pupilar prehospitario X Reflejo pupilar hospitalario							
		Reflejo pupilar hospitalario					Total
		Faltantes	Anisocoria	Midriasis	Miosis	Normal	
	Faltantes	62,2%	0,0%	1,2%	0,0%	36,6%	100,0%
	Anisocoria	72,2%	22,2%	0,0%	0,0%	5,6%	100,0%
	Midriasis	89,5%	0,0%	0,0%	0,0%	10,5%	100,0%
	Miosis	83,3%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	100,0%
	Normal	76,4%	0,8%	0,8%	1,6%	20,2%	100,0%

Figura 138. Tabla porcentajes de tabulación cruzada del reflejo pupilar prehospitario y el hospitalario.

Escala de Coma de Glasgow

Los valores obtenidos de la Escala de Coma de Glasgow son similares en ambos momentos de la atención, lo que nos muestra que no hay un deterioro del nivel de conciencia de estos individuos a su llegada al hospital. Se mantienen valores medios de en torno a 13 puntos. Que corresponden a Traumatismos craneoencefálicos moderados, según la validación de la GCS.

Estadísticos			
		Escala de Glasgow prehospitalaria	Escala de Glasgow hospitalaria
	N	299	102
	Faltantes	68	265
Media		12,89	13,00
Mediana		15,00	15,00
Desviación estándar		3,80	3,82
Mínimo		3,00	3,00
Máximo		15,00	15,00
Rango Intercuartílico		2	2

Figura 139. Tabla de valores estadísticos de la Escala de coma de Glasgow prehospitalaria y la hospitalaria.

La representación de los histogramas de frecuencias muestra distribuciones asimétricas tanto en el caso prehospitalario como hospitalario. En ambos casos las frecuencias mayoritarias están en los valores altos. Debido a la forma de las distribuciones de los valores de la GCS, las medianas son mejores medidas de resumen de los valores de GCS que las medias. Se considera como mejor medida representativa de los valores de GCS las medianas que las medias. En ambos casos las medianas y el rango intercuartílico coinciden mostrando que no hay prácticamente diferencias entre ambos momentos (Figuras 139).

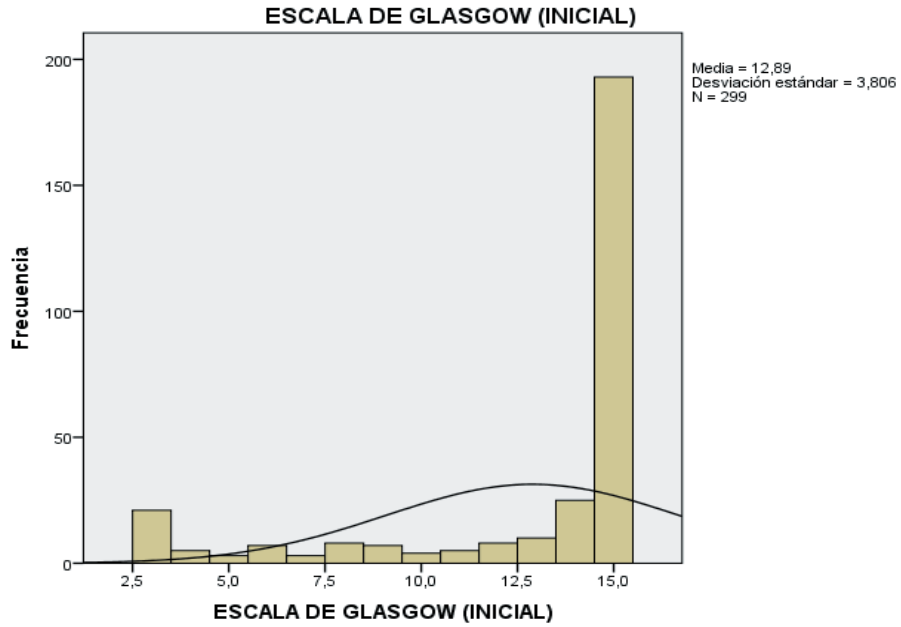


Figura 140. Histograma de frecuencias de los resultados de la Escala de Coma de Glasgow prehospitalario, inicial.

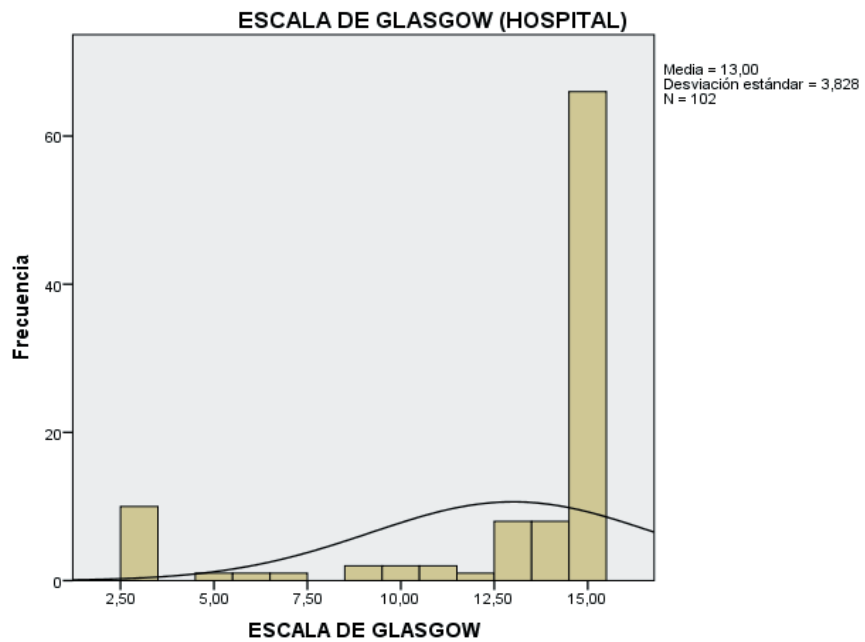


Figura 141. Histograma de los resultados de la Escala de Coma de Glasgow hospitalario.

Para analizar la evolución individual en ambos tiempo seleccionamos solamente a los individuos que tienen información de la Escala de Coma de Glasgow en el momento prehospitalario (inicial) y en el hospitalario. Sólo 75 individuos presentaban registros en ambos momentos. Si analizamos las distribuciones de frecuencias, figura 142, se observa que se mantiene las distribuciones marcadamente asimétricas coincidiendo el 50 y 75 percentil en ambos grupos. Se comprueba también la gran cantidad de valores atípicos en ambos momentos.

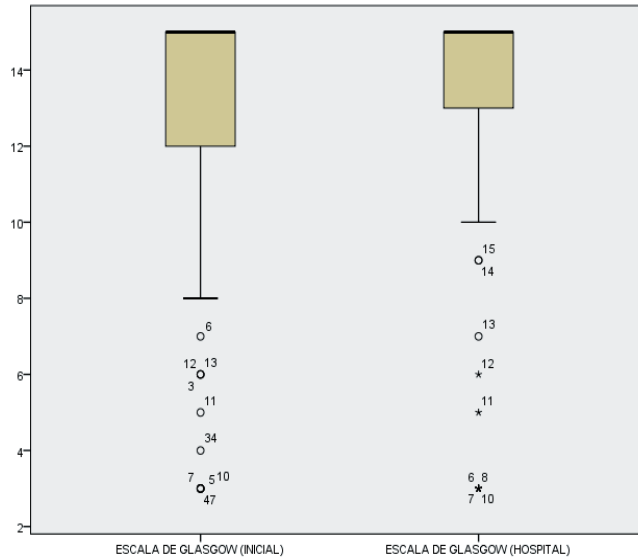


Figura 142. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la GCS.

Si analizamos los descriptivos básicos se observa que no hay diferencias en medianas con respecto al análisis de todos los individuos que fueron analizados anteriormente, si bien, la variabilidad es menor en el grupo hospitalarios con un rango intercuartílico de 2. El comportamiento de las medias es ligeramente diferente, de hecho, para estos individuos se produce un leve descenso mientras que en el caso de todos los valores se producía un pequeño aumento (Figura 143).

	Media	N	Desviación Típica	Error estándar	Mediana	Rango Intercuartílico
Escala de Glasgow inicial	12,65	75	3,87	0,44	15	3
Escala de Glasgow hospitalario	12,50	75	4,12	0,47	15	2

Figura 143. Tabla de valores estadísticos de muestras emparejadas de la variable GCS.

Las distribuciones son marcadamente asimétricas, por ello vamos a hacer un contraste no paramétrico para ver si hay diferencias, no encontramos diferencias significativas entre los valores de la Escala de Coma de Glasgow prehospitalario y el hospitalario, siendo el p-valor de 0,17. Los individuos estudiados a nivel hospitalario no muestran un deterioro del nivel de conciencia medido por dicha escala pronóstica, por lo tanto no hay un empeoramiento de la situación clínica de los mismos.

Tensión Arterial

A continuación analizamos la variable tensión arterial, realizando comparativas con los dos tiempos de atención prehospitalario y hospitalario. Para ello diferenciamos en tensión arterial sistólica y diastólica tanto en el momento inicial del incidente durante la atención prehospitalaria, como en la registrada a su llegada al servicio de urgencias hospitalario.

La TAS media prehospitalaria es de 128,42 mmHg, mientras que la TAS media hospitalaria es de 132,57 mmHg. Observamos que los valores registrados son ligeramente superiores en la TAS hospitalaria, pero en el rango dentro de la normalidad, considerando cifras de TAS normales las inferiores a 150 mmHg

Tensión Arterial Sistólica			
		Prehospitalaria	Hospitalaria
	N	337	89
	Faltantes	30	278
Media		128,42	132,57
Mediana		125,00	128,00
Desviación estándar		28,11	23,26
Mínimo		50,00	79,00
Máximo		225,00	191,00
Rango		34	29
Intercuartílico			

Figura 144. Tabla de valores estadísticos de la TAS inicial y hospitalaria.

Analizamos la distribución de frecuencias de las TAS prehospitalaria (inicial) y la TAS hospitalaria mediante histogramas corroborando que los valores se mantienen en ambos tiempos en valores normales y que las distribuciones son bastante simétricas con algunos valores atípicos altos y bajos.

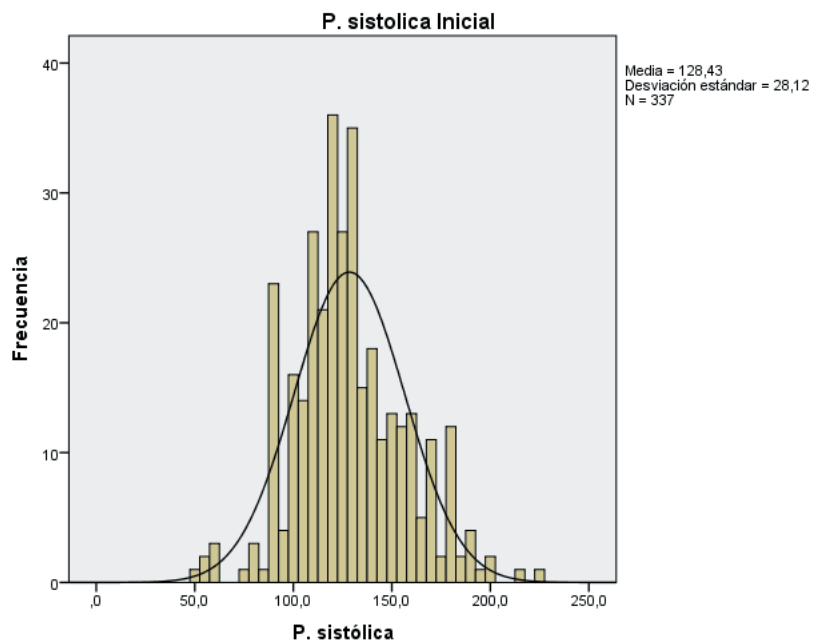


Figura 145. Histograma de la Tensión Arterial Sistólica inicial.

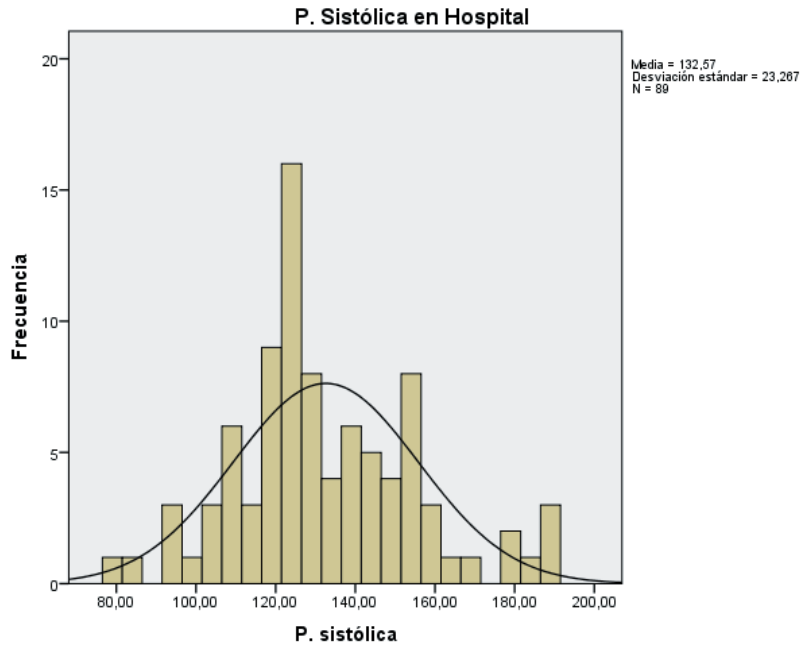


Figura 146. Histograma de la Tensión Arterial Sistólica hospitalaria.

Realizamos un análisis de los datos registrados para los individuos de los que tenemos información en los dos momentos de atención sanitaria, para poder ver la evolución de los valores de TAS de un mismo paciente en el tiempo. Los valores obtenidos son superiores en la TAS inicial, 135,59 mmHg, tomada en el lugar del incidente traumático con respecto a los registrados a su llegada al hospital, con TAS hospital de 130,70 mmHg. Ambos valores se mantienen en rangos normales para la TAS, si bien se detecta un valor cinco puntos por encima en la primera toma de tensión arterial sistólica con respecto a la hospitalaria, circunstancia que es explicada por la situación de la escena traumática donde se recoge el primer valor (Figura 147).

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
	TAS inicial	135,59	79	25,82	2,90
	TAS hospital	130,70	79	21,12	2,37

Figura 147. Tabla de valores de TAS inicial y TAS hospital para muestras emparejadas.

Las distribuciones de la TAS tanto inicial como la TAS hospitalaria son bastante simétricas como observamos en el Box-plot de la figura 148 se muestra los intervalos de confianza para las medias poblacionales al 95% donde se observa que ambos intervalos se solapan.

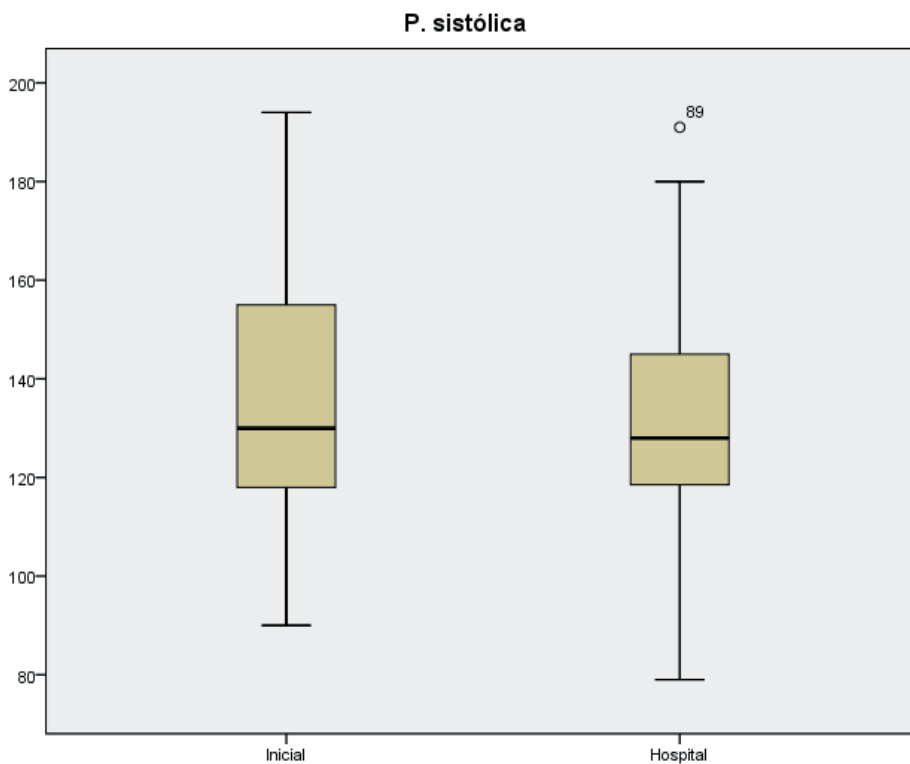


Figura 148. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la TAS inicial y la TAS hospital.

Si contrastamos las diferencias entre los valores registrados en ambos tiempos, aunque hay un descenso de las cifras de la TAS hospital de los lesionados, este descenso no es significativo (p-valor=0,153).

Aunque se observa un descenso en términos medios de TAS, dicha diferencia no ha sido suficiente para detectar un descenso significativo por lo tanto no tenemos motivos para considerar que hay un cambio en la situación hemodinámica entre ambos tiempos.

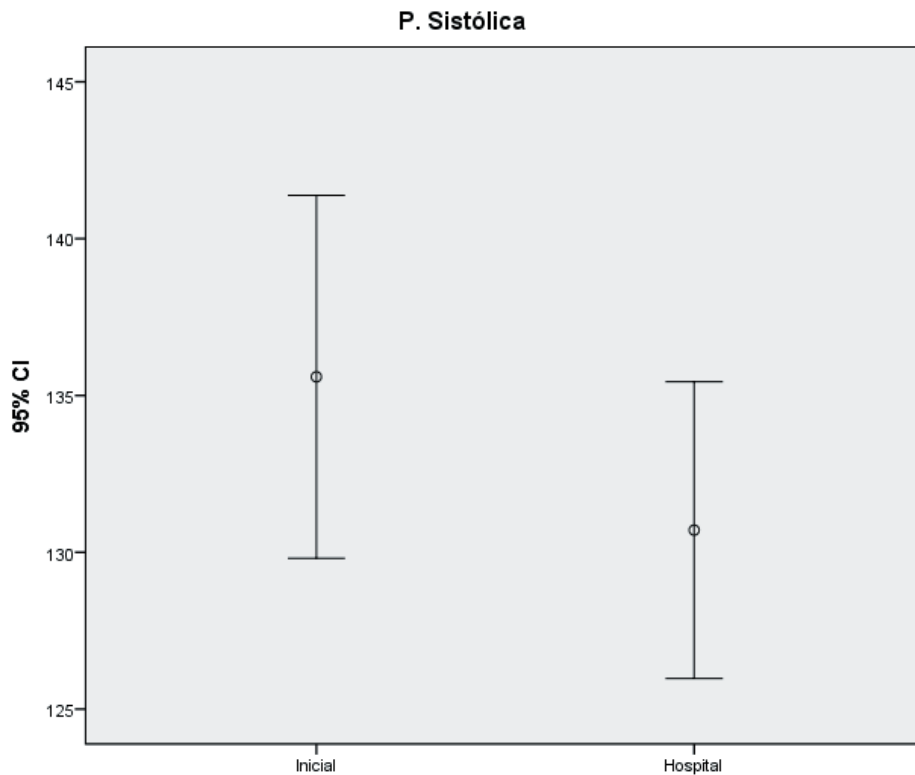


Figura 149. Representación Gráfica de Medias de las TAS inicial y TAS hospital en Intervalo de Confianza del 95%.

Los individuos de los que disponemos de valores de TAS en ambos tiempos de atención se observa que no hay un empeoramiento de la situación hemodinámica de los mismos, no hay significación estadística de las diferencias entre los valores obtenidos. Por tanto se mantiene la

estabilidad hemodinámica de los pacientes a su llegada al hospital tras la atención prehospitalaria.

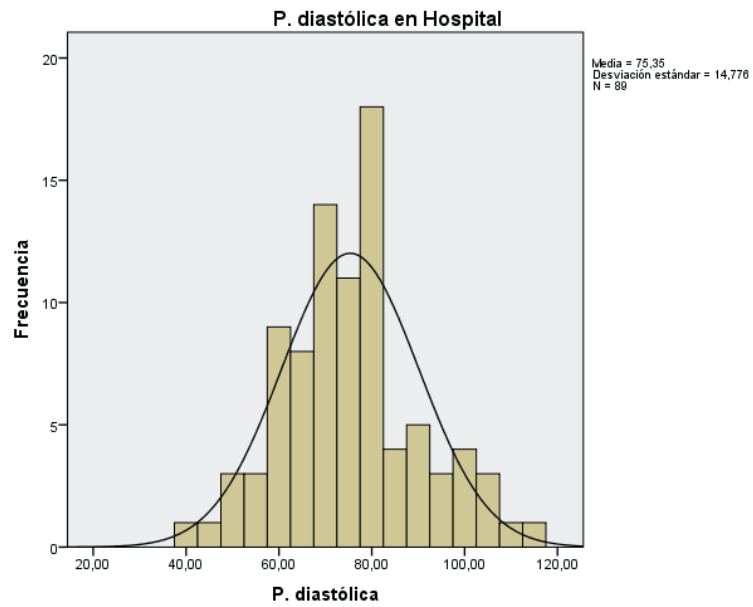
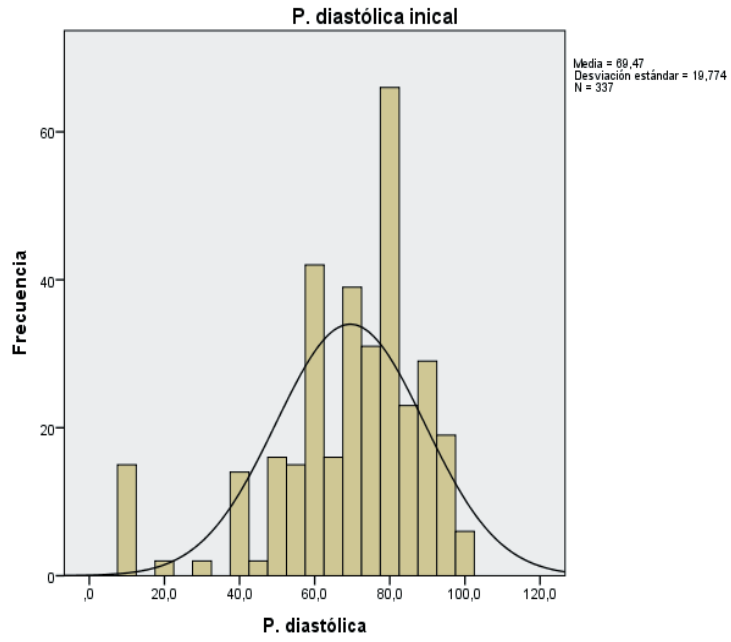
A continuación realizaremos el análisis descriptivos de los valores obtenidos de la tensión arterial diastólica en el momento de la atención prehospitalaria inicial (TAD inicial) y la registrada a su llegada al hospital (TAD hospital). Los datos hallados para esta variable nos muestran un aumento en la media en la TAD hospital con respecto a la TAD inicial, aunque las cifras de la mediana se igualan, siendo 74 mmHg la mediana del total de las cifras obtenidas en ambos tiempos de atención. Este valor se encuentra en el rango de la normalidad, considerando TAD normal las cifras que se encuentran en valores igual o menor de 80mmHg (Figura150).

Tensión Arterial Diastólica			
		Prehospitalaria	Hospital
	N	337	89
	Perdidos	30	278
Media		69,46	75,34
Mediana		74,00	74,00
Desviación estándar		19,77	14,77
Mínimo		10,00	40,00
Máximo		100,00	116,00
Rango			
Intercuartílico		21	17

Figura 150. Tabla de valores estadísticos de la TAD inicial y TAD hospitalaria.

La representación gráfica mediante histogramas de frecuencia de los valores de la TAD en ambos tiempos muestra que los valores que son recogidos con más frecuencia se encuentran entre 70-80 mmHg, si bien la distribución de valores TAD iniciales presenta una distribución más asimétrica que los valores hospitalarios (Figuras 151 y 152).

Figura 151. Histograma de la variable TAD inicial.



Si analizamos los individuos de los que tenemos información en ambos tiempos y comparamos los resultados mediante estadística de muestras emparejadas, los valores obtenidos son superiores en la TAD registrada a su llegada al hospital (Figura 153).

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
	TAD inicial	68,89	79	19,70	2,21
	TAD hospital	74,24	79	14,46	1,62

Figura 153. Tabla de valores de TAD inicial y TAD hospital para muestras emparejadas.

Los individuos estudiados presentan cifras de TAD media inicial de 68,89 mmHg registrada durante la atención prehospitalaria, y a su llegada al servicio de urgencias hospitalario se recoge una TAD media de 74,24 mmHg. Manteniéndose la estabilidad hemodinámica de los pacientes. En la figura 149 se muestra como los intervalos de confianza comparten puntos en común indicando dicha estabilidad hemodinámica a nivel poblacional.

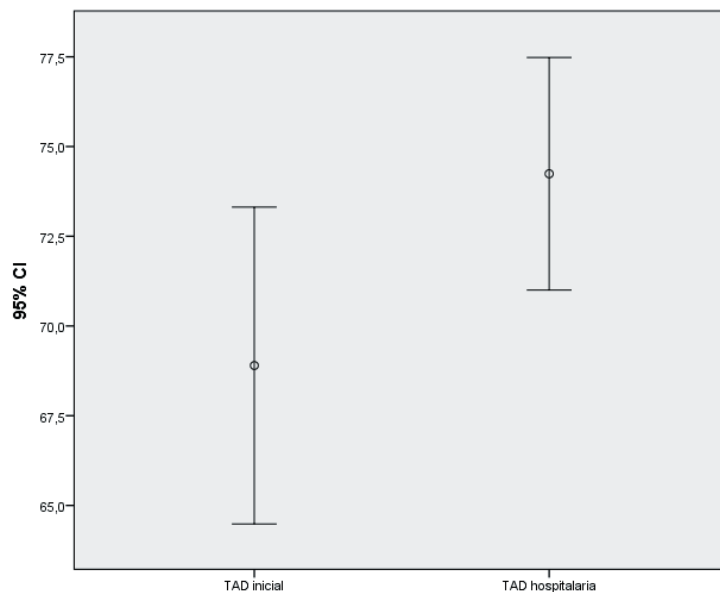


Figura 154. Representación gráfica de las TAD medias en los dos tiempos de atención.

La distribución de la variable en ambos grupos es simétrica como se observa en el Box-plot, aunque en la TAD hospital se detectan algunos valores con cifras ligeramente elevadas de 76-79 mmHg (Figura 155). El grupo de medidas iniciales de los 79 individuos muestra una ligera asimetría a la izquierda como se podía observar en el análisis de todas las observaciones.

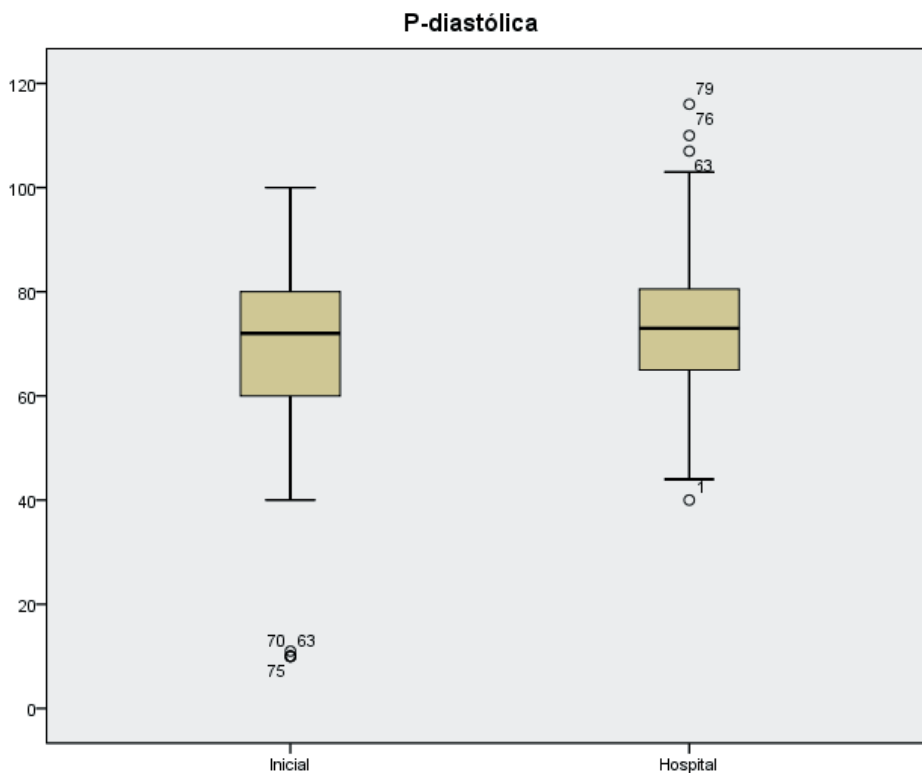


Figura 155. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la TAD inicial y la TAD hospital.

Estas diferencias encontradas en ambos tiempos de atención no son estadísticamente significativas (p-valor=0,090).

Frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca (FC) se considera en el rango de la normalidad cuando las cifras no superan los 120 latidos por minuto (lpm) y se mantienen con valores por encima de 60 lpm. En ambos tiempos de la atención recibida por el lesionado se obtienen valores medios de 86 lpm para FC inicial, y de 79 lpm en la FC hospital (Figura 156).

Frecuencia Cardiaca			
		Prehospitalaria	Hospital
	N	334	85
	Faltantes	33	282
Media		86,82	79,30
Mediana		85,00	77,00
Desviación estándar		22,50	19,19
Mínimo		20,00	31,00
Máximo		240,00	150,00
Rango			
Intercuartílico		27	18

Figura 156. Tabla de valores estadísticos de la FC inicial prehospitalaria y FC hospital.

La frecuencia cardiaca media registrada en la atención prehospitalaria es de 86,82 latidos por minuto, siendo su desviación estándar de 22,50 lpm. La distribución de frecuencias es simétrica con ciertos valores atípicos que hacen que la media se desplace hasta estos valores por lo que la mediana es ligeramente inferior 85 lpm.

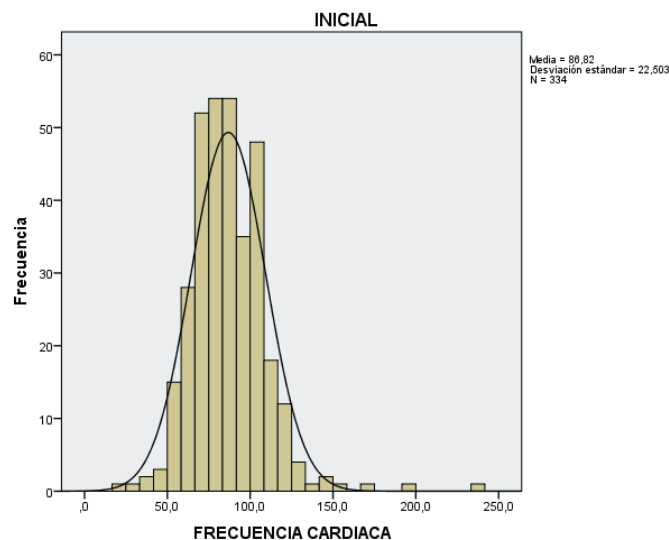


Figura 157. Histograma de frecuencias de la frecuencia cardiaca inicial en la atención prehospitalaria.

La frecuencia cardiaca media de los casos registrados a su llegada al servicio de urgencias hospitalario es de 79,31 lpm, siendo su desviación estándar de 19,19 lpm. Al igual que las frecuencias cardiacas iniciales la distribución de frecuencia es simétrica y presenta menor número de valores atípicos. En comparación con las cifras de FC media tomadas al inicio en el lugar del incidente, observamos que presenta siete puntos por debajo de la inicial aunque la variabilidad es inferior y por lo tanto están más concentradas las observaciones. En ambos casos se mantiene la estabilidad hemodinámica de los pacientes (Figura 158 y 159).

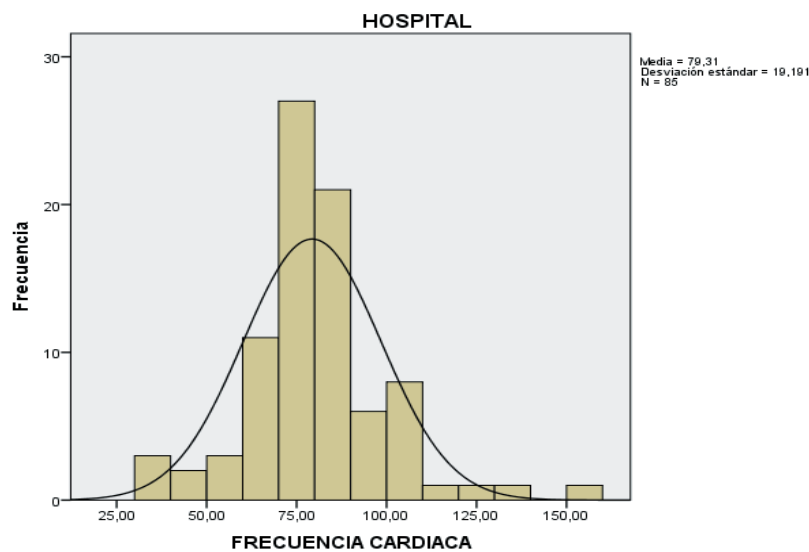


Figura 158. Histograma de frecuencias de la Frecuencia cardiaca hospitalaria.

Si analizamos sólo, lo individuos de los que tenemos información en ambos tiempos, se observa un descenso medio de la FC hospital con respecto a la FC inicial. En la evolución del paciente traumatológico detectamos una frecuencia cardiaca media al inicio de la atención prehospitalaria de 85 lpm, registrándose a su llegada al hospital cifras de 78 lpm, valores similares a las muestras totales de estas medidas, permitiendo afirmar que se mantienen cifras dentro de la normalidad, sin existir empeoramiento de la situación hemodinámica del paciente (Figura 159).

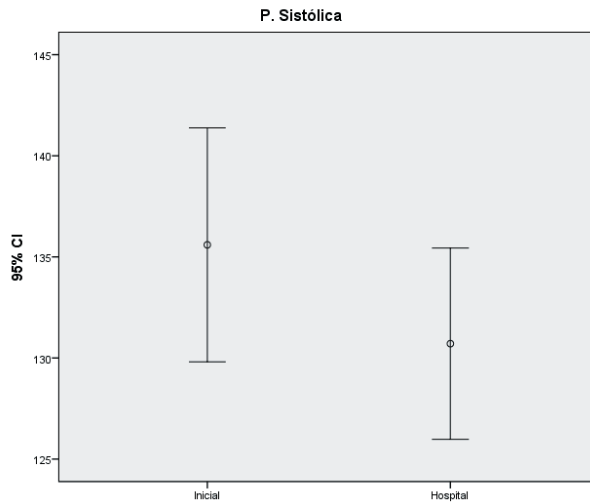


Figura 159. Tabla de valores de la FC inicial y la FC hospital de muestras emparejadas.

Las distribuciones de las frecuencias cardiacas registradas en los individuos en ambos tiempos se atención son prácticamente simétricas en ambos grupos (Figura 160).

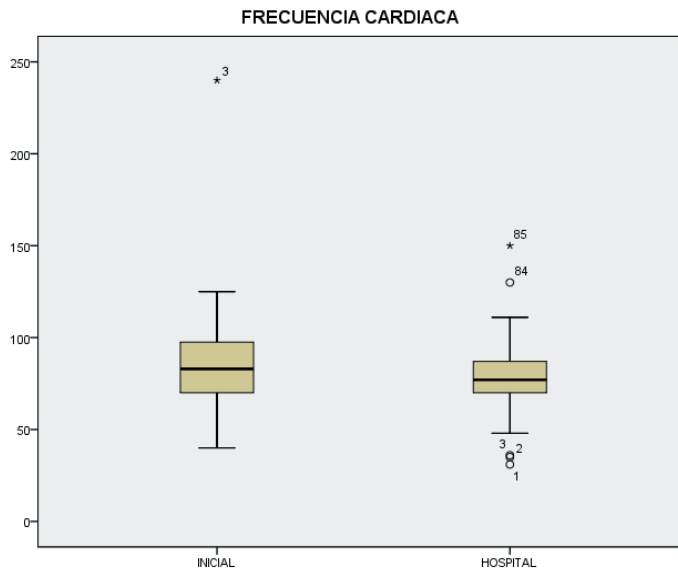


Figura 160. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la FC inicial y la FC hospital.

Las distribuciones de las frecuencias cardiacas registradas en los individuos en ambos tiempos se atención son prácticamente simétricas en ambos grupos (Figura 160). Los intervalos de confianza al 95% (Figura 161), como en los parámetros anteriormente medidos, muestran valores comunes y por lo tanto no puede decirse que presentan medias poblacionales diferentes. De hecho, si hacemos el contraste para muestras apareadas se obtiene resultados estadísticamente no significativos ($p\text{-valor}= 0,063$) aunque este resultado está próximo a la significación.

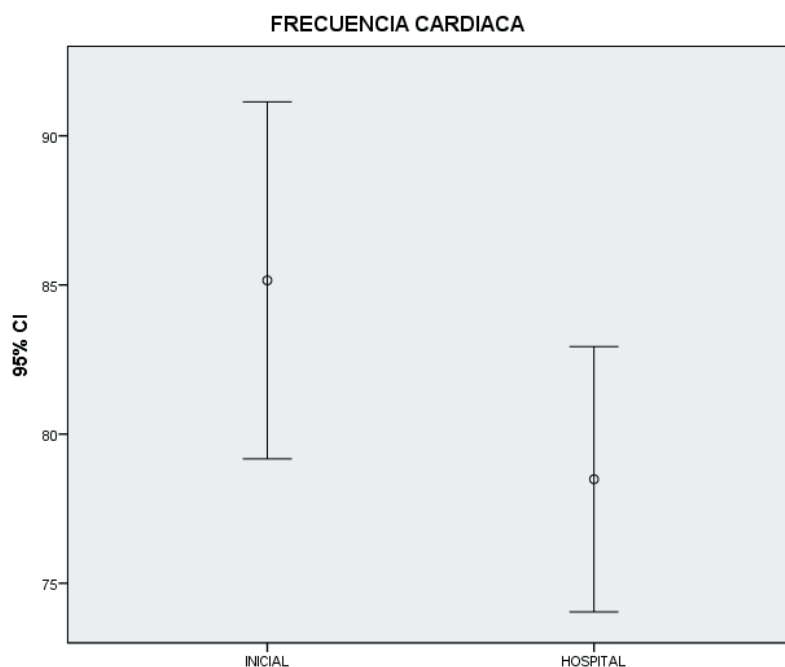


Figura 161. Representación Gráfica de Medias de las FC inicial y FC hospital en Intervalo de Confianza del 95%.

Tomografía Axial Computarizada (TAC)

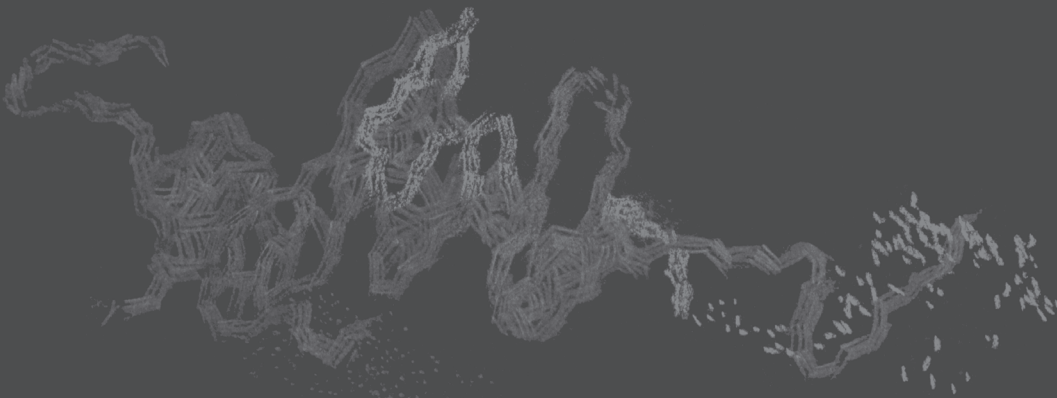
Una de las pruebas diagnósticas más importantes que se realiza a nivel hospitalario a los pacientes con TCE moderado-grave es la Tomografía Axial Computarizada (TAC), que es solicitada en las primeras horas desde la llegada al hospital del lesionado. Realizamos la búsqueda de los resultados de dicha prueba diagnóstica en aquellas provincias que disponen de historia clínica electrónica de atención especializada, con la plataforma informática JIMENA.

De un total de 367 casos estudiados conseguimos los resultados de la tomografía computarizada en 100 pacientes.

Los resultados son registrados a partir del informe radiológico elaborado por el servicio de radiodiagnóstico adscrito al servicio de urgencia hospitalario. En dichos informes se objetivó las lesiones cerebrales presentes en estos 100 individuos tras su incidente traumático. La Tomografía Axial Computarizada se describió como normal en un 26% de los individuos con lesión cerebral traumática.

La Hemorragia Subaracnoidea se presentaba en un 17% de los lesionados y la hemorragia Intraparenquimatosa de diferentes localizaciones en un 12% de los casos estudiados. Dentro de los hematomas, el Hematoma Subdural es el más frecuente, presentándose en un 9% de los individuos. Las fracturas craneales se describían en un 7% de los pacientes con lesión cerebral traumática.

Discusión



DISCUSIÓN.

Este estudio se presenta como único realizado en el territorio autonómico de Castilla y León en el ámbito de la atención prehospitalaria. Muestra un marco de atención muy específico, como es la realización de una asistencia sanitaria fuera del ámbito hospitalario. La escena de la atención se localiza en la vía pública, establecimientos públicos y privados, así como los domicilios de los pacientes. Las intervenciones realizadas por los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) tienen un valor añadido debido a su específica idiosincrasia, al tiempo que dificulta la evaluación de dichas intervenciones y la posibilidad de contraste con los diferentes modelos asistenciales.

Uno de los estudios publicados más importantes sobre la atención de los SEM en los casos de traumatismo craneoencefálico (TCE) es el realizado por Gordon Fuller, publicado en España en el 2014 por la revista *Prehospital Emergency Care* (Fuller G 2014). Es un estudio retrospectivo de cohortes, en el que se realiza un análisis secundario del registro nacional sobre traumatismos de Inglaterra y Gales, durante los años 2005 al 2011, cuya base de datos es la TARN (*Trauma and Audit Research Network*). Los datos epidemiológicos que obtuvieron son comparables con los obtenidos en nuestra muestra, donde destaca que el mecanismo lesional por caída casual es el más frecuente, como en nuestra cohorte de individuos, siendo los hombres los que sufren más lesiones cerebrales traumáticas. Presenta una edad media de 48,8 años, siendo la nuestra de 51,5 años. La limitación que presenta este estudio, según sus autores, son los datos faltantes prehospitalarios en el registro de las constantes vitales, circunstancia que concuerda con los datos faltantes hallados en nuestra muestra, aunque cabe decir que en algunas variables el porcentaje de nuestros faltantes es menor, como es el caso de la saturación de oxígeno donde en el estudio inglés tienen un 45,1% de datos faltantes, siendo solamente el 26% el registrado en nuestra serie. Lo que demuestra que los datos faltantes en las historias de los servicios de emergencias prehospitalarias a nivel internacional como nacional, es una circunstancia a corregir. Su trascendencia es comparable con otros estudios donde también constatan la falta de registro de algunos datos de la historia clínica prehospitalaria (González 2012), (O'Reilly GM 2012).

Teniendo en cuenta que no existe ninguna serie casuística en nuestra comunidad con la que podamos comparar los resultados del presente estudio, hemos contrastado nuestros datos con los publicados por el Instituto Nacional de Estadística referidos a las causas de muerte del año 2005. Con respecto a estos observamos el cambio epidemiológico de las causas externas de

muerte en la última década. En el año 2005 un 4,36% de las causas de muerte fueron debidas a una causa externa (16.880 fallecidos), de los cuales 4.457 se produjeron por accidentes de tráfico, siendo este tipo de incidente la primera causa de muerte por causa externa (INE. Instituto Nacional de Estadística 29 de Enero 2007). Los años 2006 y 2007 se mantienen con porcentajes similares de causas externas de muerte, y como primera causa se mantienen los accidentes de tráfico.

En la última publicación en el año 2015 el 3,8% de las defunciones corresponden a causas externas de muerte, datos estadísticos correspondientes al año 2013. En este informe se consolida el cambio epidemiológico, siendo el suicidio la primera causa de muerte y en segundo lugar las caídas accidentales. Los accidentes de tráfico se sitúan en el quinto puesto dentro de las causas externas de muerte con 1.807 fallecidos. Lo que demuestra un descenso de mortalidad por accidentes de tráfico en más de un 50% con respecto a los ocurridos en el año 2005.

En nuestro estudio han sido excluidos aquellos incidentes en los que se producía el fallecimiento del lesionado antes de llegar la atención sanitaria, así como los que acontecía durante la atención prehospitalaria, de los cuales un porcentaje elevado correspondía a intentos autolíticos (suicidios) llevados a término. Esta situación explicaría que nuestra primera causa de lesión cerebral traumática que sobrevive a la primera hora tras el traumatismo se deba a accidentes casuales, que corresponde a la segunda causa externa de muerte a nivel nacional.

El estudio incluye un periodo de tiempo suficientemente amplio, desde el año 2008 al año 2014, y un tamaño muestral representativo y proporcional a todas las provincias castellanoleonesas, circunstancias que nos permiten señalar que lo observado se puede considerar concluyente, considerando la posibilidad de asentar las bases para futuras investigaciones, adquiriendo un carácter fundacional.

Uno de los logros de nuestro estudio es analizar el perfil del paciente con lesión cerebral traumática que recibe atención sanitaria de un servicio de emergencias prehospitalario en un gran territorio autonómico, con una orografía específica y muy extensa, con una densidad de población muy dispersa, como es la de Castilla y León.

A continuación trataremos de exponer el significado de los resultados obtenidos así como las circunstancias que han podido influir en ellos.

Uno de los datos más llamativos es que **los accidentes casuales son el origen de más del 45% de las lesiones cerebrales traumáticas**, con una edad media superior a 50 años. Este dato nos indica que la mayoría de los casos podrían deberse a la falta de prevención de posibles caídas, principalmente en los domicilios, así como los incidentes ocurridos en las vías públicas con deficiencias en la accesibilidad y escasez de zonas adaptadas para personas con dificultades de movilidad. Que la edad media supere los 50 años nos indica que los adultos y mayores, cada vez representan un porcentaje mayor de la población, tanto a nivel regional como nacional.

Importancia del género

El pertenecer al sexo femenino o al masculino adquiere importancia, y muestra diferencias epidemiológicas. Del total de los lesionados más de 66% son varones, por lo tanto la mayoría de los sujetos con lesión cerebral traumática son hombres. La mujer presenta mayor porcentaje de accidentes casuales y de incidentes por enfermedad, con una edad media de diez años más elevada que el hombre. En los accidentes de tráfico y en los accidentes laborales son los hombres los que se presentan con más frecuencia.

Registramos una media de edad muestral de 51,5 años. Por grupos de edad, los individuos que tienen edades comprendidas entre 25 a 49 años son los que presentan más lesiones cerebrales traumáticas, siendo lo más frecuente que sean originadas por accidentes casuales. Las mujeres que sufren lesión cerebral traumática presentan edades más avanzadas, a partir de 80 años, debidos a accidentes casuales y enfermedad.

Como excepción se muestra la categoría modal de edad entre 15 a 24 años, donde los accidentes de tráfico son la primera causa de traumatismo craneoencefálico, dato sobre el que llamamos la atención ya que pone de manifiesto que jóvenes con poca experiencia en el hábito de conducir sufren accidentes de tráfico, y en muchos casos trasladan en los vehículos a menores de edad bajo su responsabilidad.

El análisis de los datos registrados de la evaluación inicial de nuestros pacientes demuestra un perfil determinado del lesionado: Varón con una edad media superior a 50 años que en la valoración primaria presenta un traumatismo craneoencefálico leve o moderado, con una puntuación de la GCS superior a 14 puntos y respuesta pupilar normal. En la valoración secundaria,

donde se registran los datos de las constantes vitales del lesionado, obtenemos estabilidad hemodinámica con tensiones arteriales mantenidas, frecuencia cardiaca normal y una saturación de oxígeno normal. Con todo, en las historias clínicas que sirven de base al presente estudio los TCE fueron catalogados como moderados o graves, según la clasificación del CIE 9MC(850.5 y 850,5G).

Las medidas terapéuticas aplicadas en la atención prehospitalaria en el lugar del incidente son: la administración de fluidoterapia mediante la colocación de una vía venosa periférica; oxigenoterapia mediante mascarillas tipo Venturi en la mayoría de los casos, y en un 40% de los mismos la intubación orotraqueal para mantener vía aérea permeable; analgesia de los pacientes mediante la administración de Fentanilo como analgésico opioide. Todas estas medidas son recogidas por las guías y protocolos de actuación en el paciente con TCE. Si bien sería recomendable que los porcentajes de analgesia de los lesionados se acercaran al total de los casos, como propone la guía basada en la evidencia sobre la analgesia prehospitalaria en traumatología realizada mediante consenso de comités de expertos de Estados Unidos.

Las medidas de inmovilización de los lesionados muestran unos datos desfavorables en cuanto a su cumplimentación, y especialmente la aplicación del collarín cervical donde estaría indicado en el 100% de los casos y solamente se obtiene el registro en un 54,3%. En esta cuestión cabe una reflexión desde el punto de vista de la práctica clínica de emergencias, desde mi experiencia profesional, en la que puede existir una falta de registro del total de las medidas aplicadas a los pacientes aunque se hayan realizado. Circunstancia a tener en cuenta, dado que los Servicios de Emergencias Médicos (SEM) presentan como prioridad máxima la asistencia continua del paciente, que en muchas ocasiones requiere de las dos manos de todos los miembros del equipo, por lo que la cumplimentación de las Historias Clínico-Asistenciales se aplaza a la finalización de la atención sanitaria.

Los tiempos de atención prehospitalarios de la Comunidad de Castilla y León en los casos de lesión cerebral traumática se encuentran entre los criterios de calidad y recomendaciones publicadas por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, donde se aceptan tiempos medios para la llegada al lugar de incidente de aproximadamente 12 minutos en medio urbano y de 15 minutos en medio rural. En nuestro estudio no hemos diferenciado entre medio urbano y rural, y obtenemos un **tiempo medio de trayectoria o asistencia de 12,48 minutos**. Las fuen-

tes citadas proponen tiempos de estabilización entorno a 20 minutos en el lugar, salvo en los individuos atrapados. En este sentido nuestro estudio registra **tiempos de estabilización medios de 22,41 minutos** incluyendo a los sujetos que se encontraban atrapados y precisaron extracción, que quedarían excluidos en las recomendaciones del Ministerio. En cuanto a los **tiempos medios de traslado** a centro útil es donde encontramos el intervalo más largo, con **45,63 minutos**. Lo que pone de manifiesto la gran extensión de nuestro territorio autonómico, así como la amplia distancia hasta los centros de atención traumatológica en cada provincia. En el 62% de los incidentes el recurso sanitario enviado al lugar es un Soporte Vital Avanzado, y en un 26% un Soporte Vital Básico.

La comparativa epidemiológica entre las provincias de nuestra región nos descubre algunas diferencias, pero ninguna de ellas consigue un valor de significación estadística.

- En Burgos, Palencia, Segovia y León presentan en torno a un 30% de lesiones cerebrales traumáticas debidas a accidentes de tráfico. En Valladolid destaca los incidentes ocasionados por enfermedad de los sujetos.
- La población más envejecida que sufre un traumatismo craneoencefálico es la que se encuentra en Ávila donde un 45,6% de los sujetos tienen más de 65 años. Circunstancia que nos insta a la urgente promoción de medidas de prevención de esta población diana.

En el análisis de los tiempos de atención prehospitalaria por provincias destaca la diferencia encontrada entre Valladolid y León, en que el tiempo medio de trayectoria es superior en León con un tiempo de 14,13 minutos, siendo el de Valladolid de 8,77 minutos. Entendemos que esta circunstancia podría ser explicada por la dotación de recursos sanitarios a favor de Valladolid. En Valladolid hay cuatro SVA-UMEs, tres de ellas en la capital, y en León son tres SVA-UMEs las encargadas de realizar la atención prehospitalaria en todo el territorio leonés.

Por otro lado, entre Valladolid y León, se detecta una diferencia de recurso sanitario enviado al lugar del incidente traumático. En la provincia de Valladolid más del 70% de los lesionados reciben asistencia por un SVA, mientras que en León no se alcanza el 40%, aumentando las atenciones por SVB. Aunque hay que tener en cuenta que en más del 10% de los casos, los incidentes producidos en León son atendidos por helicóptero sanitario, mientras que en Valladolid este porcentaje es del 1,1%. En todo caso es de esperar que, en un futuro, los recursos sanitarios

enviados a los pacientes con traumatismo craneoencefálico en todas las provincias de nuestra región se acerquen a los porcentajes de la provincia de Valladolid.

El estudio longitudinal de una parte de nuestra población nos permitió el registro de variables hospitalarias. De los 367 casos estudiados, obtuvimos datos de supervivencia en 103 de ellos, observando el fallecimiento de un sujeto en las primeras siete horas y de cuatro más hasta las 24 horas de evolución. De los datos evolutivos más importantes que observamos es que los lesionados con anisocoria inicial un 5,6% se encontraban normales a su llegada al hospital; y de los individuos que presentaban midriasis en un 10,5% de los mismos el reflejo pupilar hospitalario fue normal.

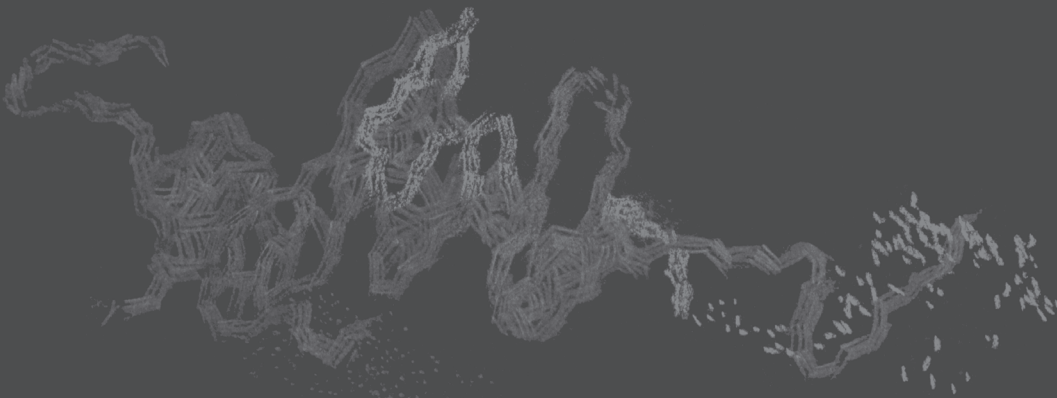
Los valores obtenidos de la Escala de Coma de Glasgow son similares en ambos momentos de la atención, lo que nos muestra que no hay un deterioro del nivel de conciencia de estos individuos a su llegada al hospital, pues no se detectan diferencias significativas, (p-valor de 0,17) para valores emparejados presentes en los dos tiempos.

Si contrastamos las diferencias entre los valores registrados de las tensiones arteriales sistólicas (TAS) en ambos tiempos, aunque hay un descenso de las cifras de la TAS hospital de los lesionados, este descenso no es significativo (p-valor=0,153). Si hacemos la comparación entre las tensiones arteriales diastólicas, TAD inicial y TAD hospital, no se detectan diferencias significativas (p-valor=0,090). Por lo tanto los pacientes tras la atención prehospitalaria mantienen valores estables de la tensión arterial.

No se han detectado diferencias significativas de las frecuencias cardiacas registradas entre ambos tiempos, aunque está al borde de la significación (p-valor igual 0,063). Siendo la frecuencia cardiaca inicial la que presentaba registros más elevados con respecto a la frecuencia cardiaca hospitalaria.

De la muestra hospitalaria conseguimos los resultados de la Tomografía Axial Computarizada (TAC) en 100 pacientes, de los cuales se obtuvo un resultado normal en un 26% de los mismos. La hemorragia subaracnoidea se presentaba en un 17% de los lesionados y la hemorragia intraparenquimatosa en un 12%. Dentro de los hematomas el hematoma subdural es el más frecuente, presentándose en un 9% de los individuos. Las fracturas craneales en diferentes localizaciones se mostraban en un 7%.

Conclusiones



CONCLUSIONES.

1ª. En nuestra población de estudio, más de dos terceras partes de los lesionados son **hombres**. La media de **edad muestral es de 51,5 años**, con una distribución homogénea. Por grupos de edad, se observa que la **categoría modal de 25 a 49 años es la más frecuente**, y después los mayores de 65 años. La edad media de las mujeres es diez años más elevada que la de los hombres, aunque su distribución de edades es más asimétrica.

2ª. En nuestro estudio el incidente más habitual es el **accidente casual**, que se sitúa 20 puntos porcentuales por encima de los accidentes de tráfico. Esto supone un cambio epidemiológico en cuanto al origen de la lesión cerebral traumática en la última década. En el año 2005 los accidentes de tráfico eran la primera causa de muerte, por causa externa, según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística. En la distribución por género, encontramos diferencias significativas en cuanto al tipo de incidente: en ambos sexos la mayor proporción corresponde al accidente casual, en el que las mujeres superan a los hombres en cuatro puntos porcentuales. También es mayor la frecuencia en mujeres los incidentes por enfermedad, con una diferencia porcentual de seis puntos con respecto a los hombres. Por el contrario la proporción de hombres es mayor en los accidentes de tráfico y los accidentes laborales.

3ª. La edad media más elevada corresponde a los incidentes por enfermedad y en segundo lugar se sitúan los accidentes casuales. Por el contrario la edad media más baja corresponde a las agresiones. Por grupos de edad el accidente casual predomina en todas las categorías excepto en el grupo de 15 a 24 años, en que los accidentes de tráfico son la primera causa de traumatismo craneoencefálico. Analizando la distribución porcentual de las edades por género, se observa que en los hombres el mayor porcentaje se da en el grupo de edad de 25 a 49 años, mientras que en las mujeres el mayor porcentaje se encuentra en las edades más avanzadas, a partir de 80 años.

4ª. Dentro de la evaluación inicial de la atención prehospitalaria de nuestros pacientes obtuvimos en la Escala de Coma de Glasgow una puntuación media de 13 y mediana de 15 puntos. Por tanto, la mayoría de los casos estudiados corresponden a traumatismos craneoencefálicos que pueden catalogarse, en relación a esta escala, de **leves o moderados**. La respuesta pupilar mayoritaria (63,7%) fue normal.

En la valoración secundaria, las constantes vitales registradas fueron tensión arterial, con una media de 130 mm Hg para la tensión arterial sistólica y de 68,7 mm Hg para la tensión arterial diastólica; una frecuencia cardiaca media de 85 lpm; y una saturación de oxígeno media del 94,88%, presentando más de la mitad de los individuos una saturación de oxígeno por encima del 94%. En conjunto, estos datos ponen de manifiesto la **estabilidad hemodinámica de los lesionados**.

5ª. Acerca de las medidas terapéuticas realizadas como atención inicial, un 73% de los sujetos recibieron fluidoterapia mediante vía venosa periférica. Detectamos un 5,3% de individuos que no la recibieron, a pesar de presentar hipotensión (TAS por debajo de 90 mm Hg). Se administró oxigenoterapia en total a 291 pacientes, de los cuales un 40,2% precisaron ventilación mecánica (117 casos). Un total de 310 individuos recibieron un analgésico durante la atención prehospitalaria siendo los **opioides** los más utilizados, siendo el Fentanilo el que administró con más frecuencia, seguido de los AINEs, y dentro de ellos el más utilizado fue el Ketorolaco.

6ª. Nuestro estudio pone de manifiesto que las medidas de inmovilización, en especial las referidas a la colocación del collarín cervical, se alejan de lo recomendado por las guías tanto nacionales como internacionales, pues el collarín solo se aplicó en el 54,3% de los casos. En cuanto al resto de las medidas de inmovilización los datos registrados no son concluyentes debido a los datos faltantes existentes.

7ª. El análisis de los tiempos de atención prehospitalaria muestra que el paciente recibe asistencia en el lugar del incidente en un tiempo medio de 12,48 minutos. En nuestro estudio no hemos diferenciado entre medio urbano y rural, dato a nuestro juicio muy positivo, teniendo en cuenta la gran extensión autonómica que tiene nuestra comunidad y la limitación de recursos sanitarios de los que disponemos en comparación con otras comunidades. El tiempo medio de estabilización del paciente en todo el territorio es de 22,41 minutos y el tiempo de traslado a centro útil es de 45,63 minutos.

8ª. Tras realizar una comparación de los datos epidemiológicos de los distintos territorios de nuestra región hemos constatado que:

- A) En todas las provincias el tipo de incidente que más ocurre es el accidente casual, pero en cuatro de ellas (Burgos, Palencia, Segovia y León) los incidentes por **acci-**

dente de tráfico ocupan el segundo lugar con un porcentaje en torno al 30%. Por otro lado en Valladolid los incidentes por enfermedad representan el 33,3%.

- B) En cuanto a la edad media de la población afectada de lesión cerebral traumática, en las provincias de León, Palencia y Ávila supera los 54 años. Soria se presenta con la media de edad más joven. El grupo de edad con mayor porcentaje en el conjunto de las provincias es el de 25 a 49 años. **Ávila** es una excepción pues el mayor porcentaje corresponde al grupo de edad de 65 a 79 años. En este caso, si sumamos los mayores de 80 años alcanzamos un porcentaje de un 45,6% de los lesionados.
- C) Los datos globales de nuestra casuística muestran que el porcentaje de hombres (en torno al 65%) es mayor que el de mujeres (35%), y su distribución por cada una de las provincias se mantiene estable.

9ª. El análisis del tiempo de **trayectoria** demuestra que es menor en los incidentes en Salamanca y Valladolid. Las provincias de Ávila y Soria presentan un tiempo de trayectoria mayor. Las diferencias se encuentran entre Valladolid con respecto a León, donde el tiempo medio de trayectoria es superior en León con un tiempo de 14,13 minutos, siendo el tiempo de trayectoria de Valladolid de 8,77 minutos.

El tiempo de **estabilización** más breve tiene lugar en León, mientras que el más prolongado se produce en Soria. En los tiempos de **traslado** a centro útil no se advierten diferencias notables, el más breve corresponde a Valladolid y el más prolongado a Ávila.

10ª. En cuanto a los recursos utilizados por cada provincia, detectamos que el mayor porcentaje de incidentes atendidos mediante Soporte Vital Avanzado corresponde a Valladolid (70,4%), mientras que el menor porcentaje lo tiene León (39,7%). Lógicamente la inversa se produce con el Soporte Vital Básico; es decir, que el porcentaje mayor corresponde a León (35,1%) y el menor a Valladolid (19,9%).

11ª y última. En cuanto al seguimiento hospitalario de los pacientes en que pudo realizarse, la conclusión fundamental es que no se producen diferencias ni en el nivel de conciencia, ni en la respuesta pupilar ni en los valores indicativos de estabilidad hemodinámica (tensión arterial y frecuencia cardíaca).

*Índice de
Figuras*



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Escala de Coma de Glasgow. Puntuación de la mejor respuesta ocular, verbal y motora.	16
Figura 2.	Actitud Diagnóstica en la atención prehospitalaria del TCE.	27
Figura 3.	Actitud terapéutica y propuesta de traslado de la atención prehospitalaria del TCE.	28
Figura 4.	Escenario de la atención prehospitalaria. Salida de vía de un vehículo a motor año 2009.	30
Figura 5.	Permeabilidad de la vía aérea y control cervical. Traslado del paciente con colchón de vacío.....	31
Figura 6.	Intubación orotraqueal en paciente con TCE grave.	32
Figura 7.	Escala de Coma de Glasgow modificada para lactantes.....	33
Figura 8.	Exploración del estado neurológico, respuesta al estímulo luminoso del reflejo pupilar durante la atención prehospitalaria.....	35
Figura 9.	Colocación de collarín rígido para inmovilizar la cabeza y el cuello. Manual de Medicina Interna Basado en la Evidencia. Ependium®.	37
Figura 10.	Estabilización bimanual de la columna cervical. Manual de Medicina Interna Basado en la Evidencia. Ependium®.	37
Figura 11.	Tablero espinal largo y correas de sujeción tipo araña.	38
Figura 12.	Tablero espinal pediátrico, inmovilizador de cabeza, collarín cervical pediátrico y colchón de vacío con la bomba de vacío.	39
Figura 13.	Signo de Battle.	40
Figura 14.	Hematoma periorbitario en ojos de mapache.....	40
Figura 15.	Reactividad pupilar tras la exploración con una fuente de luz.	40

Figura 16.	Historia Clínica-Asistencial de la atención prehospitalaria de los SVA de la Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León.	50
Figura 17.	Tabla de la muestra y valores generados tras la extracción aleatoria por provincias.....	52
Figura 18.	Tabla del tamaño muestral del Estudio de Investigación.....	52
Figura 19.	Tabla de frecuencias y porcentajes del género.....	58
Figura 20.	Diagrama de sectores de la distribución porcentual de hombres y mujeres.....	59
Figura 21.	Tabla de valores estadística de la edad.	59
Figura 22.	Box-plot de la representación gráfica de la edad media muestral.	60
Figura 23.	Histograma de frecuencias de la media de edad muestral.	60
Figura 24.	Tabla de frecuencias y distribución porcentual por grupo de edad.....	61
Figura 25.	Histograma de frecuencias de la edad por grupos de edad.	62
Figura 26.	Tabla de valores estadísticos por grupos de edad.	62
Figura 27.	Box-plot de la distribución de la edad por género.	63
Figura 28.	Tabla de tabulación cruzada del género por grupo de edad.	63
Figura 29.	Tabla de tabulación cruzada de distribución porcentual del género por grupo de edad.....	64
Figura 30.	Diagrama de barras de la distribución porcentual del género por grupo de edad.....	64
Figura 31.	Diagrama de barras de las frecuencias del tipo de incidente.	65
Figura 32.	Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de incidente.	65
Figura 33.	Tabla de tabulación cruzada del tipo de incidente por género.	66
Figura 34.	Tabla de porcentajes de tabulación cruzada del tipo de incidente por género.	66

Figura 35.	Diagrama de barras de la distribución porcentual del género por el tipo de incidente.	67
Figura 36.	Tabla de valores estadísticos de la edad.....	68
Figura 37.	Representación gráfica de las medias de edad con Intervalo de Confianza del 95%.	69
Figura 38.	Tabla de porcentajes de tabulación cruzada de los grupos de edad por tipo de incidente.....	70
Figura 39.	Diagrama de barras de la distribución porcentual de los grupos de edad por tipo de incidente.	70
Figura 40.	Diagrama de sectores de la distribución porcentual del registro de la Escala de Coma de Glasgow.	72
Figura 41.	Tabla de valores estadísticos de la Escala de Coma de Glasgow.....	72
Figura 42.	Box-plot de la distribución estadística del valor de la Escala de Coma de Glasgow.	73
Figura 43.	Tabla de frecuencias y porcentajes del reflejo pupilar.	73
Figura 44.	Diagrama de sectores de la distribución porcentual de la respuesta del reflejo pupilar.	74
Figura 45.	Diagrama de sectores de la distribución porcentual del registro de la tensión arterial.	75
Figura 46.	Tabla de valores estadísticos de las tensiones arterial sistólica y diastólica.	75
Figura 47.	Box-plot de la distribución estadística de las tensiones arteriales sistólica y diastólica.	76
Figura 48.	Diagrama de sectores de la distribución porcentual del registro de la frecuencia cardiaca.	76
Figura 49.	Tabla de valores estadísticos de la frecuencia cardiaca.	77
Figura 50.	Box-plot de la distribución estadística de la frecuencia cardiaca.	77

Figura 51.	Diagrama de sectores del porcentaje de la Saturación de Oxígeno.	78
Figura 52.	Tabla de valores estadísticos de la saturación de oxígeno (SaO2 %).	78
Figura 53.	Histograma de frecuencias de la variable saturación de oxígeno (SaO2 %).	79
Figura 54.	Tabla de distribución porcentual de la saturación de oxígeno.	79
Figura 55.	Tabla de frecuencias y porcentajes de la vía venosa periférica.	80
Figura 56.	Tabla de tabulación cruzada de porcentaje de la tensión arterial sistólica (TAS) y la vía venosa periférica.	81
Figura 57.	Tabla de frecuencias de oxigenoterapia.	82
Figura 58.	Mascarilla de oxígeno tipo Venturi, mascarilla reservorio y gafas nasales.	82
Figura 59.	Tabla de Frecuencias y Porcentajes de la Oxigenoterapia y la Saturación de Oxígeno.	83
Figura 60.	Tabla de frecuencias y porcentajes de los diferentes analgésicos administrados como Analgésico 1.	84
Figura 61.	Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de Analgésico 1.	85
Figura 62.	Tabla de frecuencias del tipo de Analgésico 1 por subgrupo de la Escala de Coma de Glasgow.	85
Figura 63.	Tabla de porcentajes del tipo de Analgésico 1 por subgrupo de la Escala de Coma de Glasgow.	86
Figura 64.	Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de Analgésico 1 por subgrupo de la Escala de Coma de Glasgow.	87
Figura 65.	Tabla de frecuencias de utilización el Analgésico 1 y el tipo de Analgésico 2 utilizado.	87
Figura 66.	Diagrama de barras de la frecuencia de combinación de Analgésicos 1 y Analgésicos 2.	87

Figura 67.	Tabla de frecuencias del Analgésico 1 por el recurso sanitario.	88
Figura 68.	Tabla de distribución porcentual del Analgésico 1 por el recurso sanitario utilizado.....	89
Figura 69.	Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de Analgésico 1 por recurso sanitario.	90
Figura 70.	Tabla de frecuencias y porcentajes de los diferentes tipos de Fármaco 1 utilizados.	91
Figura 71.	Diagrama de sectores de la distribución porcentual de los Fármacos 1.....	92
Figura 72.	Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de Fármaco 2.....	94
Figura 73.	Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de Fármaco 3.....	95
Figura 74.	Tabla de frecuencias y porcentajes del tipo de Fármaco 4.....	96
Figura 75.	Maletín de circulatorio, fármacos de administración intravenosa.	96
Figura 76.	Vía venosa periférica.	98
Figura 77.	Contraste de asociación de Fármacos con la Escala de Coma de Glasgow.	99
Figura 78.	Contraste de asociación de Fármacos por la saturación de oxígeno.	100
Figura 79.	Contraste de asociación de Fármacos por la respuesta del reflejo pupilar.	101
Figura 80.	Tabla de frecuencias y porcentajes de la variable registrada del collarín cervical.....	102
Figura 81.	Tabla de tabulación cruzada de las frecuencias por subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el Collarín.	103
Figura 82.	Tabla de porcentajes cruzados de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el Collarín.....	103
Figura 83.	Diagrama de barras de la distribución porcentual de la Escala de Coma Glasgow con el collarín.	104

Figura 84.	Tabla de frecuencias y porcentajes del registro de la utilización del colchón de vacío.....	104
Figura 85.	Tabla de frecuencias cruzadas de los subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el colchón de vacío.....	105
Figura 86.	Tabla de porcentajes cruzados de los subgrupos de la Escala de coma de Glasgow con el colchón de vacío.....	105
Figura 87.	Diagrama de barras de la distribución porcentual de los subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el colchón de vacío.	106
Figura 88.	Tabla de frecuencias y porcentajes del registro de utilización del tablero espinal.	107
Figura 89.	Tabla de frecuencias cruzadas de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el tablero espinal.	107
Figura 90.	Tabla de porcentajes cruzadas de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el tablero espinal.	107
Figura 91.	Diagrama de barras de la distribución porcentual de la Escala de Coma de Glasgow con el tablero espinal.	108
Figura 92.	Tabla de frecuencias y porcentajes del registro de utilización del inmovilizador de cabeza.....	108
Figura 93.	Tabla de frecuencias cruzadas de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el inmovilizador de cabeza.....	109
Figura 94.	Tabla de porcentajes cruzados de la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow con el inmovilizador de cabeza.....	109
Figura 95.	Diagrama de barras de la distribución porcentual de los subgrupos de la Escala de Coma de Glasgow con el inmovilizador de cabeza.	110
Figura 96.	Tabla de descripción estadística de los tiempos de atención prehospitalarios en minutos.	111
Figura 97.	Histograma de frecuencias del tiempo de trayectoria.....	112

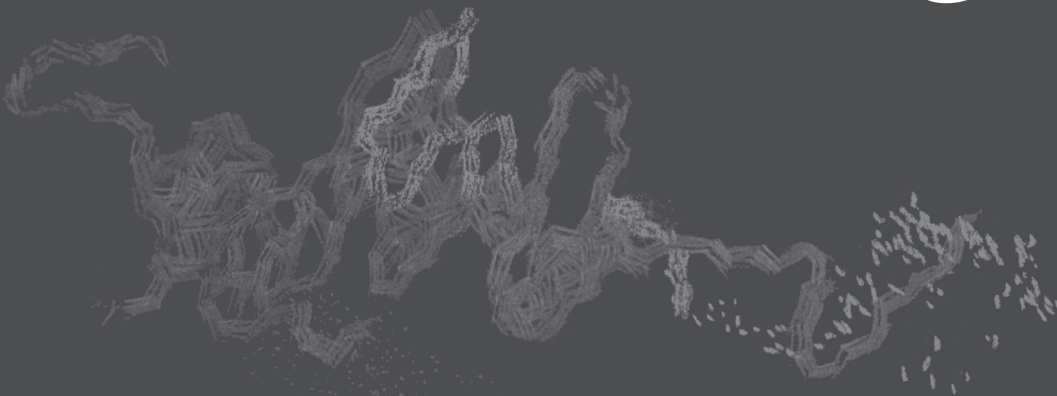
Figura 98. Histograma de frecuencias del tiempo de estabilización.	113
Figura 99. Histograma de frecuencias del tiempo de traslado.	114
Figura 100. Tabla de frecuencias y porcentajes de los recursos sanitarios enviados al lugar del incidente.	115
Figura 101. Diagrama de sectores de la distribución porcentual del tipo de recurso sanitario.	115
Figura 102. Tabla de frecuencias del tipo de incidente por provincia castellanoleonesas.	116
Figura 103. Tabla de porcentajes del tipo de incidente distribuidos por provincia.	117
Figura 104. Diagrama de barras de la distribución porcentual del tipo de incidente por provincia.	118
Figura 105. Tabla de valores estadística de la edad por provincia.	119
Figura 106. Representación gráfica de medias de edad en Intervalo de Confianza del 95% por provincia.	120
Figura 107. Box-plot de la distribución estadística de las medias de edad por provincias.	120
Figura 108. Tabla de porcentajes de los grupos de edad por provincia.	121
Figura 109. Diagrama de barras de la distribución porcentual de los grupos de edad por provincia.	121
Figura 110. Tabla de la distribución porcentual del sexo por provincia.	122
Figura 111. Diagrama de barras de la distribución por sexo en las provincias castellanoleonesas.	123
Figura 112. Tabla de valores estadística del tiempo de trayectoria por provincia.	124
Figura 113. Representación Gráfica de Medias del Tiempo de Trayectoria en Intervalo de Confianza del 95% por Provincia.	125

Figura 114. Histogramas de frecuencia de loa tiempos de trayectoria medios de Ávila, Burgos, León, Palencia y Salamanca.	126
Figura 115. Histogramas de frecuencia de loa tiempos de trayectoria medios de Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.....	127
Figura 116. Tabla de Distribución Estadística del Tiempo de Estabilización por Provincia.....	128
Figura 117. Representación Gráfica de Medias del Tiempo de Estabilización en Intervalo de Confianza del 95% por Provincia.	129
Figura 118. Histogramas de frecuencias de los tiempos de estabilización medios de Ávila, Burgos, León, Palencia y Salamanca.	130
Figura 119. Histogramas de frecuencias de los tiempos de estabilización medios de Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.....	131
Figura 120.Distribución Estadística de los Tiempos de Traslado por provincias.....	132
Figura 121.Representación Gráfica de Medias del Tiempo de Traslado en Intervalo de Confianza del 95% por Provincia.	133
Figura 122. Histograma de frecuencias de los tiempos de traslado medios de Ávila, Burgos, León, Palencia y Salamanca.	134
Figura 123. Histogramas de frecuencia de los tiempos de traslado medios de Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.	135
Figura 124. Correlograma de los tiempos medios de Traslado, Estabilización y Trayectoria de las provincias de Castilla y León.	137
Figura 125. Descriptivos de los tiempos de Trayectoria, Estabilización y Traslado. n: tamaño muestral, \bar{x} : Media aritmética: SD: Desviación típica.	138
Figura 126. Representación del Biplot Canónico donde se representan las provincias de Castilla y León y los tiempos de trayectoria traslado, y estabilización.	139
Figura 127. Representación del Biplot Canónico sin los círculos de confianza de las provincias de Soria, Segovia, Zamora y Palencia.....	141

Figura 128. Árbol jerárquico resultado del análisis de Cluster. La líneas indican dos criterios diferentes del grado de agrupación.....	142
Figura 129. Tabla de frecuencias en tabulación cruzada del recurso Sanitario por provincia.	143
Figura 130. Tabla de porcentajes en tabulación cruzada del recurso sanitario por provincia.	144
Figura 131. Diagrama de barras de porcentajes en tabulación cruzada del recurso sanitario por provincia.	144
Figura 132. Tabla de frecuencias y porcentajes de supervivencia a las siete horas.	145
Figura 133. Tabla de frecuencias y porcentajes de supervivencia a las 12 horas.....	146
Figura 134. Tabla de frecuencias y porcentajes de supervivencia a las 24 horas.....	146
Figura 135. Diagrama de barras de los porcentajes de supervivencia.....	147
Figura 136. Tabla de frecuencias y porcentajes del reflejo pupilar de atención prehospitalaria.....	148
Figura 137. Tabla de frecuencias y porcentajes del reflejo pupilar hospitalario.	148
Figura 138. Tabla porcentajes de tabulación cruzada del reflejo pupilar prehospitalario y el hospitalario.....	149
Figura 139. Tabla de valores estadísticos de la Escala de coma de Glasgow prehospitalaria y la hospitalaria.	150
Figura 140. Histograma de frecuencias de los resultados de la Escala de Coma de Glasgow prehospitalario, inicial.....	151
Figura 141. Histograma de los resultados de la Escala de Coma de Glasgow hospitalario.....	151
Figura 142. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la GCS.....	152
Figura 143. Tabla de valores estadísticos de muestras emparejadas de la variable GCS.....	153

Figura 144. Tabla de valores estadísticos de la TAS inicial y hospitalaria.....	154
Figura 145. Histograma de la Tensión Arterial Sistólica inicial.	154
Figura 146. Histograma de la Tensión Arterial Sistólica hospitalaria.	155
Figura 147. Tabla de valores de TAS inicial y TAS hospital para muestras emparejadas.	156
Figura 148. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la TAS inicial y la TAS hospital.....	156
Figura 149. Representación Gráfica de Medias de las TAS inicial y TAS hospital en Intervalo de Confianza del 95%.....	157
Figura 150. Tabla de valores estadísticos de la TAD inicial y TAD hospitalaria.	158
Figura 151. Histograma de la variable TAD inicial.....	159
Figura 152. Histograma de la variable TAD hospitalaria.	159
Figura 153. Tabla de valores de TAD inicial y TAD hospital para muestras emparejadas.....	160
Figura 154. Representación gráfica de las TAD medias en los dos tiempos de atención. ..	160
Figura 155. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la TAD inicial y la TAD hospital.	161
Figura 156. Tabla de valores estadísticos de la FC inicial prehospitalaria y FC hospital. .	162
Figura 157. Histograma de frecuencias de la frecuencia cardiaca inicial en la atención prehospitalaria.....	162
Figura 158. Histograma de la Frecuencia cardiaca hospitalaria.	163
Figura 159. Tabla de valores de la FC inicial y la FC hospital de muestras emparejadas. .	164
Figura 160. Box-plot de la distribución estadística de los valores de la FC inicial y la FC hospital.	164
Figura 161. Representación Gráfica de Medias de las FC inicial y FC hospital en Intervalo de Confianza del 95%.....	165

Bibliografía



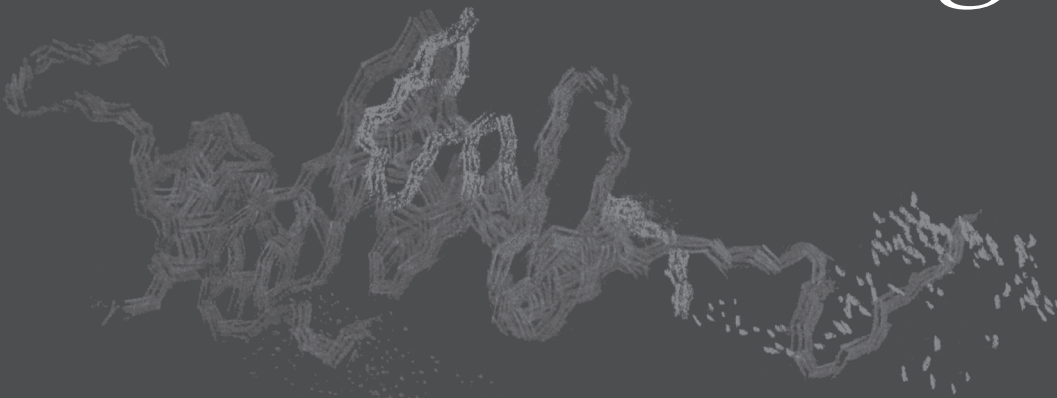
BIBLIOGRAFÍA

- Amaro, I. R.-V.-V. (2004). Manova Biplot para arreglos de tratamientos con dos factores basado en modelos lineales generales multivariantes. *Interciencia*, 29, 26-32.
- American College of Surgeons; ATLS. (2008). *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*. ISBN 978-1-880696-37-8.
- American College of Surgeons; PHTLS. (2008). *Prehospital Trauma Life Support (PHTLS)*. ISBN:9788480868877.
- Bernard S, N. V. (2010). Prehospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Annals of Surgery*, 252:959–65.
- Breiman L, F. J. (1984). *Classification and Regression Trees*. . CRC Press .
- DGT, Dirección General de Tráfico. (2013). *Principios de Biomecánica del accidente de tráfico*. DGT. Tema 18. 2013, p.1-19.
- Fischer M, R. S. (2010). Interrater reliability of the Full Outline of UnResponsiveness score and the Glasgow Coma Scale in critically ill patients: a prospective observational study. *Critical Care*, 14: R64.
- Franschman, G. (2013). *Prehospital management strategies and secondary risk factors in traumatic*. Vrije.Amsterdam: Thesis, Vrije Universiteit.
- Fuller G, W. M. (2014). Emergency medical services interval and mortality in significant head injury: a retrospective cohort study. *Prehospital Emergencia Care. Edición española*, 18:60-67.
- Gausche-Hill M, B. K. (2014). Una guía basada en la evidencia sobre la analgesia prehospitalaria traumatológica. *Prehospital Emergencia Care*, 18(suppl 1): 25-34.
- GES, Gerencia de Emergencias Sanitarias de Castilla y León. (2007). *Manual de Actuación Clínica en las Unidades Medicalizadas de Emergencias*. Valladolid: Junta de Castilla y León. Gerencia regional de Salud.

- González. (2012). *Atención al paciente traumatizado grave y politraumatizado en una Unidad de Cuidados Intensivos en la provincia de Salamanca*. Salamanca.
- González J, M. G. (2014). Factores pronósticos asociados a la mortalidad en pacientes con traumatismos graves: Desde la atención prehospitalaria a la Unidad de Cuidados Intensivos. *Medicina Intensiva*, pii:S0210-5691 (14) 00151-X. doi:10.1016.
- Grupo de Trabajo Europeo para la Protección de Datos. (2014). *Artículo 29 de la Norma Europea de Protección de Datos*.
- Hotelling, H. (1931). «The generalization of Student's ratio». In *Annals of Mathematical Statistics* 2 (3): 360–378 (pp. (3): 360–378).
- INE. Instituto Nacional de Estadística. (27 de febrero 2015). *Defunciones según causa de muerte. Año 2013. Publicado 27 de febrero 2015*.
- INE. Instituto nacional de Estadística. (6 de Abril 2009). *Defunciones según la Causa de Muerte 2007*.
- INE. Instituto Nacional de Estadística . (29 de Enero 2007). *Defunciones según la Causa de Muerte 2005*.
- Jiménez, A. J. (2014). *Manual de protocolos y actuación en urgencias. Cuarta edición*. Toledo: Sanidad y Ediciones, S.L. (SANED). www.gruposaned.com.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2014). *Clasificación Internacional de Enfermedades 9º Revision, Modificación clínica*.
- O'Reilly GM, C. P. (2012). Which patients have missing data? An analysis missingness in a trauma registry. *Injury*, 43(11):1917-23.
- Ortiz A. (2006). Traumatismo encefalocraneano (TEC). Una pueta al día. *Revista médica*, 17(3):98-105.
- Roca G, M. S. (2015). Estudio comparativo preliminar entre la Puntuación Motora Simplificada modificada y la Escala de Coma de Glasgow en pacientes adultos atendidos por traumatismocraneoencefálico en el ámbito extrahospitalario. *Emergencias*, 27:185-188.

- Roozenbeek B, L. H. (2012). Prediction of outcome after moderate and severe traumatic brain injury: external validation of the IMPACT and CRASCH prognostic models. *Crit Care Med*, 40: 1096-17.
- Rosenfeld JV, M. A. (2012). Tratamiento precoz del traumatismo craneoencefálico. *Lancet*, 380:1088-98.
- Rowland LP, P. T. (2009). *Traumatismo craneal. 12ª Edición*. Editores Merritt's Neurology. Madrid: Editorial Lippincott Williams and Wilkins.
- Sall, J. (2002). MonteCarlo calibration of distributions of partition statistics. *Technical report, SAS Inst.*, jmp.com/software/whitepapers/pdfsmontecarlocal.pdf.
- SFAR, Sociedad Francesa de Anestesiología y Reanimación. (2013). *Avances en la Atención Prehospitalaria en la atención inicial al trauma grave*.
- Tazarourte K, C. E. (2013). Update on prehospital emergency care of severe trauma patients. *Annales Franc, aises d'Anesthe' sie et de Re' animation*, 32 (2013) 477-482.
- Vicente-Villardón, J. (2010). *MULTBILOT: A package for Multivariate Analysis*. Departamento de Estadística. Universidad de Salamanca.: <http://biplot.usal.es/ClassicalBiplot/index.html>.

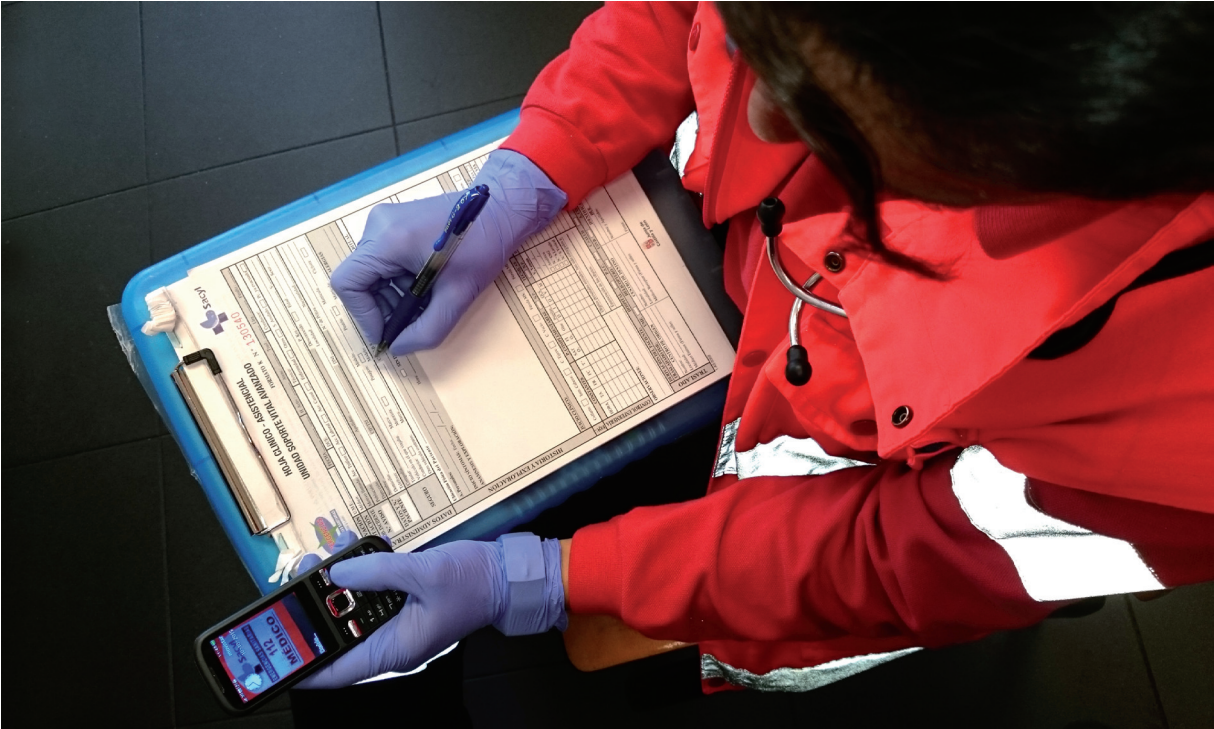
Imágenes



















Dpto. de Anatomía e Histología Humanas
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Dpto. de Estadística de la Facultad de Medicina
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA