

UNA APROXIMACIÓN A SUS CAUSAS Y AL COSTE DE LA ASISTENCIA

# ACCIDENTES EN EL MEDIO NATURAL

Este artículo presenta el primer estudio conocido sobre estimaciones de las lesiones originadas por la actividad de tiempo libre que se lleva a cabo en el medio natural –en este caso en el Pirineo aragonés– que no ha requerido rescate, así como un análisis de los costes derivados del traslado y tratamiento de los accidentados en los centros de salud adonde fueron llevados. El trabajo, que es pionero en el uso de la metodología para la estimación de costes derivados, puede aportar información relevante para establecer recomendaciones de buenas prácticas y mejorar la eficiencia de las acciones de prevención.



Por **P. VELA**<sup>1</sup>, **G. BERNUÉS**<sup>2</sup>, **E. ANDRÉS**<sup>3</sup>, **A. CASTILLO**<sup>2</sup>, **C. EZQUERRA**<sup>2</sup>, **M. A. NERIN**<sup>3</sup>, **J. BADA**<sup>4</sup>, **J. R. MORANDEIRA**<sup>5</sup>. Red de investigación en Atención Primaria y Promoción de la Salud. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. pavela@salud.aragon.es

(1) Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Profesor asociado de la Facultad de Medicina de Zaragoza. Jefe de Estudios Unidad Docente Medicina Familiar y Comunitaria de los Sectores Zaragoza III y Calatayud.

(2) Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.

(3) Profesora ayudante doctora. Directora máster Medicina Urgencia en Montaña Universidad de Zaragoza.

(4) Licenciado en Educación Física. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza.

(5) Profesor titular de Cirugía Experimental. Coordinador de los Cursos Universitarios de Especialización en Medicina de Urgencia en Montaña. Universidad de Zaragoza.

(\*) Licenciada en Ciencias y Técnicas Estadísticas. Hospital General de la Defensa. Zaragoza.

**N**o hemos encontrado en España estudios epidemiológicos que reflejen el número y circunstancias de las asistencias prestadas a los practicantes de actividades relacionadas con la naturaleza que no precisan la ayuda de los servicios de rescate. Hasta el momento, los únicos datos estadísticos fiables oficialmente disponibles son los correspondientes a accidentados que han sido rescatados por la Guardia Civil de montaña en colaboración con los servicios médicos del 061 Montaña, que medicaliza el rescate desde 1997. Al respecto se han publicado sendos estudios por Avellanas<sup>1</sup> y Nerín<sup>2</sup>.

Aún se sabe menos de los accidentados que no son rescatados pero que consumen recursos sanitarios, y para cuyo conocimiento resulta imprescindible el concurso y colaboración de los sanitarios locales.

La asistencia sanitaria pública en Aragón se organiza por territorios geográficos llamados áreas. Éstas, a su vez, se dividen en sectores, y los sectores, en zonas de salud. (figuras 1 y 2)

Este estudio se circunscribe al área I, que comprende los sectores de Barbastro y Huesca, y de ellos, las zonas de salud comprendidas en el territorio del Pirineo aragonés, es decir, desde el occidente de Echo, lindando con Navarra, hasta el oriente de Castejón de Sos, limitando con la provincia de Lleida.

El Pirineo aragonés registra aproximadamente la mitad de los accidentes que se producen por estas causas.

El propósito de este estudio es identificar los riesgos de la actividad de tiempo libre en el medio natural a lo largo del Pirineo aragonés, que abarca las comarcas de la Jacetania, Alto Gállego, Sobrarbe y Ribagorza, durante el periodo estival de 2008, con datos obtenidos mediante la cumplimentación de un cuestionario a todas las personas asistidas en los centros de salud adscritos a las comarcas referidas. También pretende realizar una cuantificación económica de los costes generados mediante la metodología de ACGs (*Adjusted Clinical Groups*, antes *Ambulatory Care Groups* o ACG), de carácter extrahospitalario, teniendo en



Latinstock



Fuente: Mapa Sanitario de Aragón. 2004.



Fuente: Mapa Sanitario de Aragón. 2004.

**Figura 1.** Mapa sanitario del sector de Barbastro.

**Figura 2.** Mapa sanitario del sector de Huesca.

cuenta los gastos de pruebas o gastos terapéuticos y traslado, cuando fue necesario, tanto por vía terrestre como aérea.

**Material y métodos**

Diseño descriptivo de carácter prospectivo.

La definición de caso incluía los individuos que sufrieron lesiones mientras participaban en una actividad recreativa dentro de la zona de estudio, del 1 de mayo al 31 de octubre de 2008. En este estudio se define actividad recreativa en el medio natural como cualquier actividad realizada para el disfrute personal que no implique un vehículo a motor.

Los casos fueron identificados mediante la cumplimentación de un cuestionario por parte del personal que aten-

**El Pirineo aragonés registra aproximadamente la mitad de los accidentes que se producen por estas causas**

día a los pacientes en el centro de salud: médico o enfermera. En el caso de falta de colaboración del personal del centro de salud, los datos se obtuvieron de manera retrospectiva a través de los aportados por los informes de asistencia a los pacientes durante el periodo de guardia.

Se revisaron todos los informes del periodo de estudio en los centros de salud de Castejón de Sos y Jaca, incluidos sus respectivos puntos de atención continuada de Benasque y Canfranc, respectivamente. De ellos, el investigador se-

leccionó aquellos relacionados con la definición de «caso».

Con el fin de comparar y de asegurar la calidad de los datos obtenidos durante el periodo de estudio, también se solicitaron a los colaboradores los obtenidos retrospectivamente a través de la hoja de asistencia de urgencia del mismo periodo de 2007.

Se excluyeron los casos cuya patología ocurrió mientras la persona estaba realizando una actividad no recreativa, es decir, laboral, excepto los trabajadores relacionados con actividades de ai-

**Tabla 1.** Distribución provincial de los espacios naturales protegidos\*. Aragón y provincias. Año 2006.

	Aragón		Huesca		Teruel		Zaragoza	
	Número	Superficie (Ha)	Número	Superficie (Ha)	Número	Superficie (Ha)	Número	Superficie (Ha)
Total**	33	141.977	25	125.546	4	4.385	4	12.046
Parque Nacional	1	15.608,00	1	15.608,00	0	0,00	0	0,00
Parque Natural	3	117.641,00	2	107.793,00	0	0,00	1	9.848,00
Reserva Natural	4	2.853,30	0	0,00	1	655,00	3	2.198,30
Monumento Natural	24	3.072,48	22	2.698,00	2	374,48	0	0,00
Paisaje Protegido	1	3.355,34	0	0,00	1	3.355,34	0	0,00

Unidad de superficie: hectáreas. Publicación: © Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), febrero de 2007. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), febrero de 2007.

(\* Los Espacios Naturales Protegidos considerados son aquellos declarados según lo dispuesto en la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, y en la Ley 6/98 de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

(\*\*) El dato Total Superficie Protegida no es la suma aritmética de las filas, ya que 553 hectáreas de Monumentos Naturales de los glaciares pirenaicos están incluidas en la superficie del Parque Natural de Posets-Maladeta.

**Tabla 2.** Rescate en montaña 2008. Resumen actividad mensual.

	Nº de personas atendidas por 061 Montaña	Nº de servicios primarios atendidos por 061 Montaña	Nº de servicios secundarios atendido por 061 Montaña	Nº de servicios anulados
Enero	14	9	0	0
Febrero	17	15	0	2
Marzo	17	15	0	1
Abril	13	15	0	2
Mayo	26	19	0	2
Junio	39	33	0	1
Julio	92	85	0	1
Agosto	59	57	0	0
Septiembre	12	14	0	1
Octubre	9	11	0	0
Noviembre	15	5	0	0
Diciembre	10	9	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>323</b>	<b>287</b>	<b>0</b>	<b>10</b>

287

re libre (monitores, guías, guardas forestales).

Hemos definido como adultos a los mayores de 18 años de edad y como niños a los menores de dicha edad.

Los datos recogidos incluyen edad, sexo, fecha y hora de la lesión, lugar del suceso, actividad que se estaba realizando previa a la lesión, tipo y mecanismo de producción de lesión o enfermedad, diagnóstico y tipo de transporte.

Las horas de luz natural especificadas son de 8:00 de la mañana a 8:00 de la tarde. Se definió politraumatismo cuando

un individuo presentaba lesiones potencialmente mortales en varias partes del cuerpo. Mecanismo de producción fue definido como exacerbación, cuando el origen de la llamada fue claramente relacionado con una patología preexistente (por ejemplo, un paro cardiaco en una persona con un historial de enfermedades del corazón). Las variables cualitati-

vas se describieron mediante tablas de distribución y gráficos de barras o sectores y fueron comparadas mediante el test chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher de 2 colas para valores esperados inferiores a 5. En el caso en que el test chi-cuadrado fuese significativo, se realizó un análisis de residuos estandarizados para identificar en qué categorías de las variables se hallaba la asociación. Para las variables cuantitativas se utilizaron los contrastes paramétricos *t-Student* o prueba ANOVA y no paramétricos U de Mann Whitney y H de Kruskal Wallis para realizar comparaciones entre dos o más grupos de pacientes según fuese necesario. La utilización de contrastes paramétricos o no paramétricos se decidió según si la distribución de las variables cuantitativas asumía normalidad, contrastando esta última hipótesis mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Un valor de  $p$  para los tests igual o inferior a 0.05, se consideró estadísticamente significativo. Se utilizaron los programas Access y Excel de Microsoft y SPSS 15.0 para Windows para el análisis estadístico.

Para la estimación de costes se utilizó el sistema de clasificación de pa-

**Para la estimación de costes se utilizó el sistema de clasificación de pacientes *Adjusted Clinical Groups* (ACG)**

**Tabla 3.** Distribución de los individuos asistidos de lesiones producidas mientras participaban en actividades lúdicas.

	2007		2008	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	789	0,54	613	0,58
Mujer	670	0,46	438	0,42

cientes *Adjusted Clinical Groups* (ACG), metodología desarrollada por la Universidad Johns Hopkins. Es el sistema de *case-mix* de base poblacional más utilizado a nivel internacional para la financiación y gestión de pacientes en Atención Primaria. Cada ACG clasifica personas en categorías de morbilidad únicas, mutuamente excluyentes, basadas en los patrones de enfermedad y en el consumo esperado de recursos. Los ACGs se obtienen exclusivamente con datos de codificación de diagnósticos registrados en los informes médicos o recogidos en las historias clínicas electrónicas, la edad y el sexo de los pacientes.<sup>3</sup>

También se realizó una estimación de costes mediante los grupos relacionados por el diagnóstico (GRD). Éstos constituyen un sistema de clasificación de episodios de hospitalización en que los pacientes se distribuyen en grupos de procesos o grupos de pacientes en los cuales se identifican pacientes similares desde el punto de vista clínico, y en los que se espera un consumo similar de recursos con objeto de comparar resultados a pesar de no ser utilizada para estudiar costes del ámbito extra-hospitalario.<sup>4</sup>

### Resultados

Calidad de los datos.

Se realizó una comparación mes a mes sobre el total de los pacientes atendidos en los diferentes centros de salud. Para ello se obtuvo la tasa de variación de pacientes del año 2008 con respecto al año 2007.

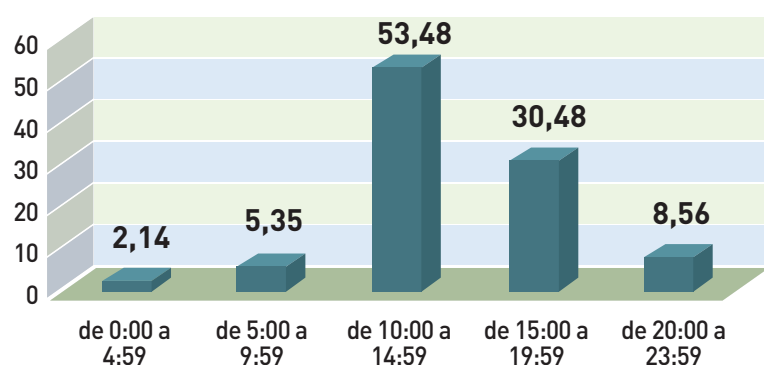
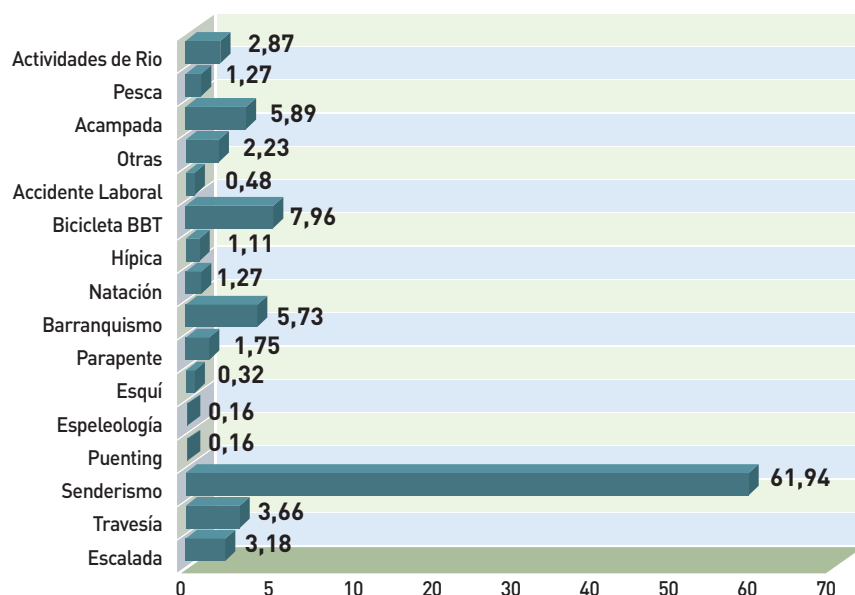
**En el momento del accidente, la actividad más frecuente fue el senderismo, con casi el 62% de los casos**

Si se analiza el número de casos atendidos según género (tabla 3), obtenemos un p-valor asociado al contraste de igualdad de tasas de 0.994, lo que indica que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres atendidos en los centros de salud en ambos años.

Con respecto a la edad en el momento del accidente tampoco hubo ninguna diferencia significativa, ya que en 2007 la edad media fue de 31.74 años (DE: 18.80 años) y en 2008 fue de 32.42 años (DE: 42.86 años). El p-valor del contraste para comprobar la diferencia entre ambas medias fue de 0.999.



Latinstock

**Gráfico 1.** Distribución de frecuencias de accidentes por franjas horarias. (%)**Gráfico 2.** Actividad practicada en el momento del accidente. (%)

En conclusión, la calidad de los datos es buena, y por lo tanto, lo serán los resultados obtenidos a partir de ella.

Del total de lesiones atendidas desde el 1 de mayo hasta el 31 de octubre de 2008, el 58.3% fueron varones y el 41.7% mujeres. La edad media del paciente fue de 32.42 años (IC al 95%: 29.77-35.06), siendo algo mayor en el caso de los varones 43.28 años (31.19-55.36) frente a 33.29 años (31.88-34.71). Sin embargo, la diferencia no fue significativa (p-valor del contraste no paramétrico U de Mann Whitney: 0.988).

La hora más habitual donde se produjo el accidente fue en la segunda mi-

tad de la mañana, de 10:00 a 14:59. La distribución de las frecuencias de accidente puede observarse en el gráfico 1. En general, la franja de 10 a 20 horas fue donde se produjeron el 83,96% de los accidentes recogidos.

No existieron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de la hora del accidente entre varones y mujeres (p-valor asociado al contraste chi-cuadrado 0,381), ni por tramos de edad (p-valor 0,173). La distribución del momento donde se produjo el accidente también fue similar en los meses estudiados (p-valor 0,850).

En el momento del accidente, la actividad más frecuente fue el senderismo, con casi el 62% de los accidentes. (gráfico 2)

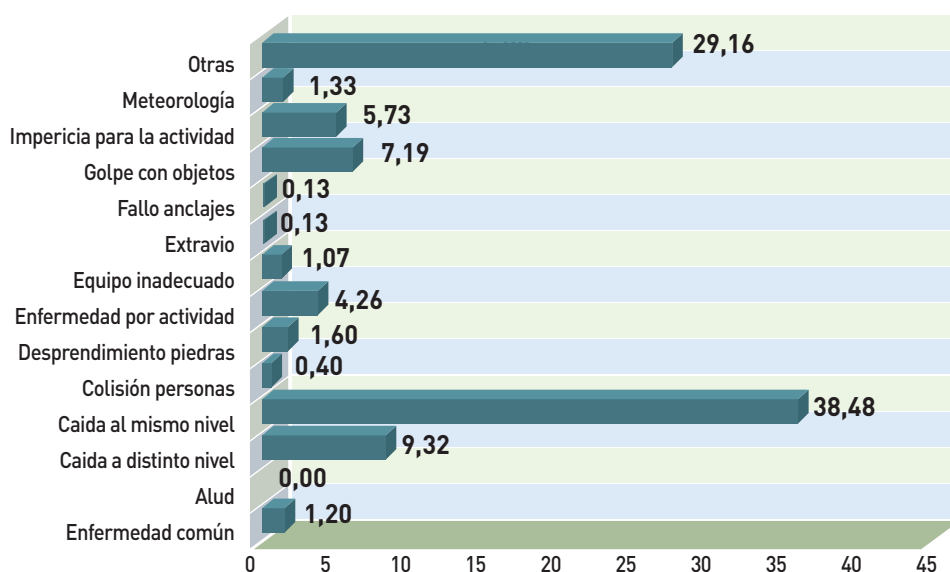
La diferencia por género de las actividades (p-valor del contraste chi-cuadrado < 0,001) se dio en la práctica de bicicleta BTT, donde los residuos estandarizados muestran que los hombres se accidentan mucho más en la práctica de este deporte que las mujeres. En el resto de actividades no hubo diferencias significativas.

Con respecto a las causas del accidente, la tabla 4 nos muestra las frecuencias de las diferentes causas analizadas.

**Tabla 4.** Causas y frecuencias de accidentes.

Código	Causas del accidente	Frecuencia	Porcentaje
1	Enfermedad común	9	1,20
2	Alud	0	0,00
3	Caída a distinto nivel	70	9,32
4	Caída al mismo nivel	289	38,48
5	Colisión personas	3	0,40
6	Desprendimiento piedras	12	1,60
7	Enfermedad por actividad	32	4,26
8	Equipo inadecuado	8	1,07
9	Extravío	1	0,13
10	Fallo anclajes	1	0,13
11	Golpe con objetos	54	7,19
12	Impericia para la actividad	43	5,73
13	Metereología	10	1,33
14	Otras	219	29,16

Gráfico 3. Causas de accidentes. (%)



Existen diferencias en las causas del accidente según género (p-valor asociado al contraste chi-cuadrado = 0.034). Tras realizar un análisis de residuos estandarizados, nos fijamos en que las mujeres tuvieron todos los choques con otras personas. También existe una diferencia significativa en la caída al mismo nivel, donde el residuo en el caso de la mujer es significativo, indicando de esta forma que, en nuestro estudio, la frecuencia de caída es mayor en la mujer. (gráfico 3)

La mayor parte de los pacientes que acudieron a los centros de salud tenían esguinces, contusiones o erosiones y heridas, con un 73.58 % del total de individuos que sufrían algún tipo de lesión. Respecto al p-valor del contraste chi-cuadrado para ver si existe diferencia en alguna de las consecuencias analizadas según el sexo del individuo, observamos en la tabla 5 que todos ellos son mayores que 0.05 a excepción de erosiones y heridas, donde el p-valor es 0,001. Es decir, solamente existen diferencias estadísticamente significativas en este grupo, donde, tras analizar los residuos estandarizados, podemos afirmar que las mujeres tienen una frecuencia mucho menor que los varones en cuanto al número

La mayor parte de los pacientes que acudieron a los centros de salud tenían esguinces, contusiones o erosiones y heridas, con un 73.58% del total de individuos que sufrían algún tipo de lesión

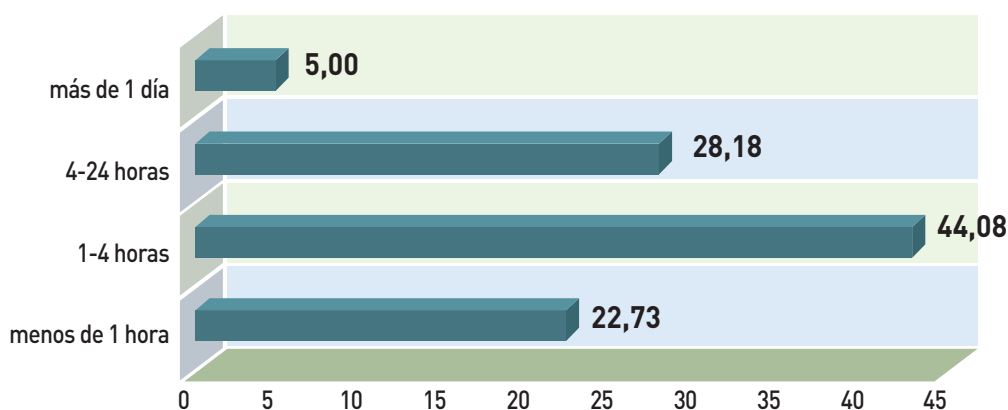
mero de erosiones y heridas que se hacen a causa del accidente.

Con respecto a las horas practicando la actividad previas al accidente, se observa que la mayoría de los individuos estuvieron de 1 a 4 horas (44.09%). No obstante, cabe destacar un 5% de sujetos que estuvieron practicando la actividad más de 1 día (travesía). Distinguiendo por género, no existen diferencias significativas en las horas previas de práctica de la actividad. El p-valor del contraste chi-cuadrado para analizar la relación entre variables cualitativas fue de 0.584. (gráfico 4)

En lo referente a la edad, el 73.03% de los pacientes accidentados eran de edad adulta. Sin embargo, existe un alto porcentaje de niños atendidos en nuestras consultas por diferentes causas. Si analizamos la edad del accidente en varones y mujeres, obtenemos un p-valor asociado al contraste T-Student de 0.099. Al ser mayor del nivel de significación del 5%, nos permite concluir afirmando que no existen diferencias en la edad del paciente accidentado por género.

Si dividimos los tramos de edad con una longitud de 10 años, observamos que la franja más frecuente es la de menos de 10 años, con un 20.13%. No obstante, los más jóvenes, hasta los 20 años, forman un 52.2% del total de pacientes atendidos. (gráfico 5)

Gráfico 4. Distribución del tiempo realizando la actividad. (%)



A partir de este sistema de clasificación, se agrupan los diagnósticos de poblaciones de pacientes en grupos relativamente homogéneos en lo que respecta a la utilización de los recursos. Por tanto, en un inicio se empleó para explicar los patrones de utilización. La clasificación en un ACG se basa en la edad, el sexo y los motivos de consulta o diagnósticos codificados según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10-MC) de cada paciente.

Para obtener los ACG de un CIE nos basamos en un proceso que consta de cuatro etapas. La primera etapa agrupa los diagnósticos de la CIE-10-MC a 34 *ambulatory diagnostic groups* (ADG) (un paciente puede tener uno o más ADG); la segunda, a 12 *collapsed ambulatory diagnostic groups* (CADG); la tercera, a 25 *major ambulatory categories* (MAC), y la cuarta, a ACG, por lo que cada paciente es asignado a un solo grupo de isoconsumo de recursos. (tabla 5)

La tabla 6 muestra la agrupación en ACGs de los diagnósticos. Los costes medios por visita se obtuvieron del trabajo

**Tabla 6.** Agrupación de los diagnósticos en ACGs.

ACG	Frecuencia	Porcentaje	Coste por visita (€)	Coste total por ACG (€)
300	130	12,17	5,84	759,30
600	26	2,43	30,28	787,15
1800	4	0,37	26,41	105,65
1000	2	0,19	33,52	67,05
1100	1	0,09	27,38	27,38
2100	1	0,09	26,67	26,67
1800	854	79,96	52,82	45111,13
2300	1	0,09	58,84	58,84
2700	14	1,31	53,84	753,70
3200	15	1,40	30,22	453,37
2800	19	1,78	36,02	684,29
3600	1	0,09	49,89	49,89
<b>Total</b>	<b>1.068</b>	<b>100,00</b>	<b>34,71</b>	<b>48.884,41</b>

de Sicras<sup>6</sup>, lo que arroja un coste en AP de 34,71 €. Esto eleva el gasto total a 48.884,41€.

El coste obtenido es inferior al propuesto mediante la metodología de AP-DRG. Esto se debe básicamente a que los ACGs agrupan los CIE10 en grupos homogéneos según el consumo de recursos en relación con AP. En nuestro caso, este dato se ve infravalorado, ya que tenemos muchos traumatismos y fractu-

**Tabla 5.** Distribución de ADGs.

ADG	Frecuencia	Porcentaje
Tiempo limitado: menor	117	10,98
Tiempo limitado: menor-infecciones primarias	4	0,38
Tipo limitado: mayor	7	0,66
Alergias	26	2,44
Recurrencia probable: discontinua-afecciones primarias	4	0,38
Enfermedad crónica atendida por AP: estable	2	0,19
Enfermedad crónica atendida por AP: inestable	1	0,09
Enfermedad crónica atendida por AP: inestable-oftalmología	1	0,09
Dermatología	1	0,09
Traumatismos/efectos adversos: menores	385	36,12
Traumatismos/efectos adversos: mayores	468	43,90
Psicosocial: tiempo limitado, menor	1	0,09
Psicosocial: recurrente o persistente, inestable	1	0,09
Signos/síntomas: menores	12	1,13
Signos/síntomas: inciertos	1	0,09
Signos/síntomas: mayores	15	1,41
Grupo discrecional	19	1,78
Odontología	1	0,09

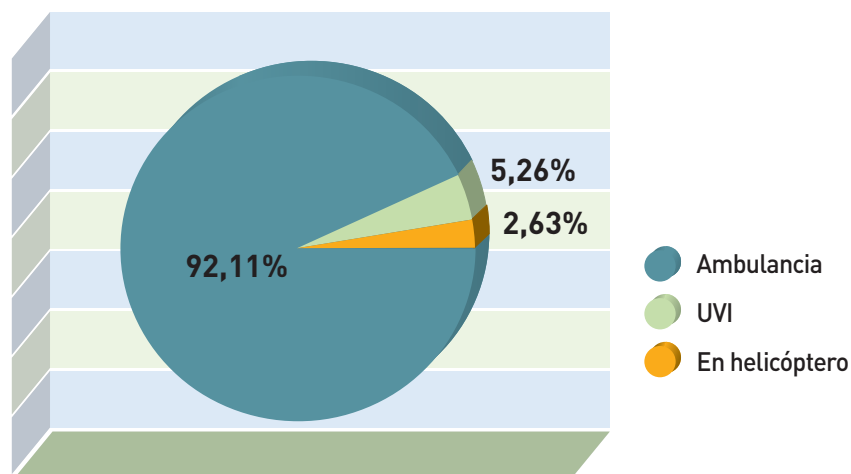




ras que necesitan recursos de medicina especializada, como, por ejemplo, valoración radiográfica o puntos de sutura.

Los datos obtenidos a través del Servicio de Seguridad y Protección Civil de la Dirección General de Interior del Gobierno de Aragón aportan un coste por hora de helicóptero de 4600 €. <sup>7,8</sup> Un helicóptero recorre 20 kilómetros en 5 minutos aproximadamente, lo que, sumado a 5 minutos de despegue y aterrizaje, arroja un coste de 766,66 € los 20 kilómetros. Además, hay que incluir el coste del vuelo desde Zaragoza al lugar

**Gráfico 7.** Medios empleados para el traslado.



**Tabla 7.** Distribución de medios empleados para el traslado.

Traslados	Frecuencia	Porcentaje
Ambulancia	35	92,11
En helicóptero	1	2,63
UVI	2	5,26

del accidente, puesto que la base del helicóptero se encuentra en esta ciudad. En el caso que nos ocupa, el helicóptero se trasladó de Benasque a Boltaña, ya que fue rescatado por el helicóptero de la Guardia Civil, cuyos costes no hemos podido determinar. Por otra parte, sabemos que el coste de ambulancia asciende a 20 € por kilómetro dedicada únicamente al traslado de pacientes, y de 30 € por kilómetro una UVI-móvil. <sup>9</sup>

Para detectar el número de traslados se consideraron dos posibilidades: que el paciente haya sido trasladado desde el lugar del accidente hasta el centro de salud donde se realizó la primera observación, o que haya sido trasladado desde el centro de salud al hospital (en algunos casos existieron ambas combinaciones, lo cual se tuvo en cuenta a la hora de calcular la distancia recorrida por el vehículo utilizado en el traslado).

La distribución del número de traslados figura en la tabla 7 y en el gráfico 7.

Para calcular la distancia en kilómetros del lugar del accidente al centro de salud se utilizó Google Maps™. Además, en los cinco casos donde había existido traslado desde el lugar del accidente y éste no aparecía especificado, se realizó una imputación del dato *missing* mediante el procedimiento de la media. Por otro lado, cuando existió traslado desde el centro de salud al hospital se obtuvieron los kilómetros de la misma forma que acabamos de comentar. Cuando no estaba especificado el hospital de referencia, se imputó el dato al hospital más cercano al centro de salud.

Una vez obtenidos los kilómetros de traslado para cada uno de los pacientes, se imputó el coste del traslado. La media en kilómetros desde el lugar del accidente al centro de salud fue de 20,39 kilómetros (IC al 95%: 14,13-26,65), y desde el centro de salud al hospital fue de 66,79 kilómetros (IC al 95%: 58,29-75,28).

El coste de traslado al centro de salud y al hospital se observa en la tabla 8, donde la última columna señala el coste total. La media del coste de traslado al centro desde el lugar del accidente fue de 374,22 € (414,31 €) (desviación típica: 276,84 € (414,22 €) y desde el centro de salud al hospital fue de 1.036 € (desviación típica: 748,34 €), arrojando un coste total medio por traslados, independiente del medio que se utilizara para los mismos, de 1.410,86 € (desviación típica: 828,46 €). El coste total ascendió a 55.023,67 €.

Por otro lado, se valoró el coste sanitario del servicio prestado en urgencias del hospital al que fue remitido<sup>10</sup>. De esta forma, obtuvimos como datos que cada radiografía tiene un coste medio aproximado de 38,08 € y que la fractura tie-

**Tabla 8.** Costes de traslado del accidentado.

	Coste traslado centro (€)	Coste traslado hospital (€)	Coste total (€)
Total	14.594,67	40.429,00	55.023,67
Promedio	374,22	1.036,64	1.410,86

ne un coste adicional del servicio de urgencias de 106,78 €. De esta forma, hubo 24 pacientes trasladados al hospital para valorar mediante una radiografía la gravedad del traumatismo, lo que hizo un total de 913,92 € de gasto sanitario en placas. De igual forma, 24 pacientes trasladados al hospital fueron diagnosticados de fractura y, por lo tanto, incrementó el coste inicial en 2.562,72 €.

El coste de traslados, más el de valoración en urgencias hospitalarias, ascendió a 60.063,54 €.

**Discusión**

A pesar del importante número de participantes en actividades de aire libre, existen pocos estudios en los que se especifiquen las lesiones producidas por actividad en el medio natural y su epidemiología.

La bibliografía consultada en bases de datos (EMBASE y PUBMED) no revela la existencia de estudios como el que nos ocupa. Todos ellos se refieren a la actividad relacionada con la atención de urgencia en áreas rurales<sup>11</sup> o rescates ocasionados por actividades relacionadas con las prácticas deportivas de alpinismo o esquí.<sup>12, 13, 14</sup>

Los estudios estadounidenses, canadienses y australianos se refieren a la intervención de los servicios de rescate y guardería forestal para atender a los visitantes de los parques nacionales. En ellos<sup>11,14,15</sup>, las limitaciones metodológi-

cas son similares y se refieren a la parcial e insuficiente recogida de datos provenientes de los formularios de atención y a la dificultad de establecer la población al riesgo con el fin de calcular la tasa de incidencia. En nuestro caso, además, sólo se refiere a las asistencias producidas durante el periodo estival.

Los resultados en cuanto a edad de los participantes, diferencias entre sexos, número de horas de actividad previas al accidente, etc. no difieren en todos ellos. Las diferencias que presentan tienen su origen en las distintas fuentes de datos.

Tampoco se ha encontrado bibliografía sobre el coste de atención de la patología que nos ocupa obtenida mediante la metodología *case-mix* sobre grupos relacionados de diagnóstico, y más específicamente para atención prestada de forma ambulatoria los denominados grupos de atención ambulatoria (*Adjusted Clinical Groups-ACGs*). Los únicos estudios realizados en España en este sentido se refieren a la atención prestada en algunos centros de salud.<sup>16</sup>

Los resultados del coste de atención obtenidos presentan las limitaciones referidas a la obtención de los diagnósticos probablemente menores que los reales, pues se asume que no todos los episodios fueron reflejados. Sin embargo, abre la posibilidad de utilizar esta metodología para el cálculo y previsión de costes de atención por estas causas y reflejar la importancia y la rentabilidad social y económica de las campañas de prevención.

En este estudio, el 58,3% fueron varones y el 41,7% mujeres. Estas tasas de lesiones no significan una mayor participación de los hombres en actividades

**Si se realizan campañas de concienciación como la campaña «Montañas Seguras MIDE», podemos reducir el sesgo de optimismo por la creencia de que «nada va a pasar»**



Látrinstock

recreativas al aire libre<sup>17,18</sup>. Muchos estudios sobre actividades recreativas en el medio natural confirman estos resultados<sup>19,20</sup>, pero tampoco se basan en el número real de participantes. Por lo tanto, estos resultados no representan riesgo de lesiones basándose en la exposición a determinadas actividades.

En el estudio de Gentile *et al.*<sup>21</sup> utilizan el cálculo de días-persona (número de accidentados/días del periodo de estudio) para medir la exposición. En nues-

tro caso, el cálculo arroja cifras tan elevadas porque el periodo de estudio ha sido muy corto (180 días). Las diferencias por sexo detectadas en este trabajo no permiten concluir que el género sea un mayor riesgo de lesiones que los demás al participar en actividades recreativas al aire libre. Sin embargo, sí que es interesante señalar en nuestro estudio que la franja de edad con mayor número de lesionados es la de intervalo de 0 a 10 años, probablemente debido al ele-

vado número de personas atendidas pertenecientes a campamentos juveniles durante el periodo.

La edad media de los pacientes fue de 32,42 años (IC al 95%: 29,77-35,06), siendo algo mayor en el caso de los varones, con 43,28 años (31,19-55,36), frente a 33,29 años (31,88-34,71) de las mujeres. Sin embargo la diferencia no fue significativa (p-valor del contraste no paramétrico U de Mann Whitney: 0.988).

La edad media de los lesionados es diferente según los diversos estudios sobre las lesiones por actividades recreativas al aire libre, según la actividad o la localización del estudio.<sup>20,21,22</sup> Estos resultados ponen de manifiesto que los varones jóvenes de 10 a 35 años representan el mayor número de individuos que sufren lesiones por actividades recreativas al aire libre y, por tanto, reflejan probablemente el alto índice de participación de este grupo de edad en estas actividades.

La mayor parte de los pacientes que acudieron a los centros de salud tenían esguinces, contusiones o erosiones y heridas, con un 73,58 % del total de individuos con algún tipo de lesión. Estas causas, sin duda de consecuencias no dramáticas pero muy frecuentes, pasan desapercibidas para los medios de comunicación y, por tanto, llevan a que no se tengan en cuenta por parte de la población general. La percepción errónea de seguridad puede conducir a una subestimación de riesgo<sup>23</sup>. Sin embargo, si se realizan campañas de concienciación como la campaña «Montañas Seguras MIDE»<sup>24</sup>, podemos reducir el sesgo de optimismo por la creencia de que «nada va a pasar» y la percepción errónea que conduce a sobrevalorar las propias fuerzas o a minusvalorar el nivel de riesgo.<sup>25</sup>

Los resultados de este estudio proporcionan un punto de partida para nuevas investigaciones sobre la epidemiología de las lesiones al aire libre y la naturaleza. Corroboran muchas de las

## La educación y la presión social de grupos/personas clave podrían motivar a los participantes a adherirse a esas buenas prácticas

suposiciones acerca del origen de estas lesiones, destacando su potencial gravedad y consecuencias a largo plazo.

Se hace necesario seguir los tres principios para la prevención de patologías ocasionadas en lugares aislados: planificación, preparación y previsión de los posibles problemas, para reducir tanto el número como la gravedad de las lesiones.<sup>26</sup>

La prevención primaria se basa en un adecuado nivel de entrenamiento teniendo en cuenta el esfuerzo añadido de las actividades en un medio hostil, siendo consciente de no sobrepasar los propios límites de capacidad y experiencia propias y usar un equipo adecuado en buenas condiciones de mantenimiento.

Dentro de las condiciones propias de la prevención secundaria figurarían el contar con un botiquín de primeros auxilios adaptado a la actividad que se va a realizar y un medio de comunicación *ad hoc*, tipo teléfono móvil o radioteléfono, así como informar a familiares y cuerpos de seguridad de la actividad que se pretende llevar a cabo, con el fin de evitar que una posible lesión, que en principio no pone en peligro la vida, puede evolucionar a patologías de mayor gravedad.<sup>27</sup>

Como la mayoría de las actividades recreativas al aire libre no están reguladas, la educación y la presión social de grupos/personas clave podrían motivar a los participantes a que se adhieran a esas buenas prácticas<sup>28</sup>, cuyo objetivo no es otro que disminuir la frecuencia y gravedad de los accidentes que se originan



Latinstock

y prever los recursos asistenciales necesarios cuando éste se ha producido.<sup>29</sup>

Las investigaciones futuras deberían incluir estudios que evalúen el número total de participantes por actividad. Determinar denominadores permitiría la comparación de riesgo por actividad.<sup>30,31</sup>

### Conclusiones

Este estudio es el primero que se conoce para proporcionar estimaciones de las lesiones que se originan por la actividad que se lleva a cabo en el medio natural, aislado y a veces hostil, que no ha requerido rescate.

Puede proporcionar información relevante con el fin de establecer recomendaciones de buenas prácticas.

También es pionero en el uso de la metodología *case-mix* para la estimación de costes derivados, de manera que se pueda conocer el ahorro potencial si se llevaran a cabo campañas de prevención sistemáticas.

A pesar de las limitaciones, la recogida de datos de asistencia en urgencia en los centros de salud es un importante sistema de vigilancia para este fin.

La obtención de datos a través de medios informáticos mejorará la calidad de los registros. Esta información ayudará al desarrollo de proyectos de prevención. Además, podrá utilizarse para elaborar programas de formación de personal sanitario o no (guardas forestales, miembros de protección civil, monitores de tiempo libre) que presta atención en las zonas rurales. Con ello mejorará la eficiencia de las acciones para la prevención. ♦

### AUTORIZACIÓN Y AYUDAS

El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón y ha sido desarrollado en el marco de la convocatoria 2007 de ayudas a la investigación de FUNDACIÓN MAPFRE. No existe conflicto de intereses en relación con este manuscrito.

### COLABORADORES

**M<sup>a</sup> Antonia Nerín Rotger** y **Juan de Dios Bada Jaime**, Castejón de Sos. **Clara Cortés Martín** y **M<sup>a</sup> Pilar Gistau Torres**, Aínsa. **Guillermo Bernués Sanz**, Lafortunada. **Jesús Sánchez Sanz**, Jaca. **José M<sup>a</sup> Borrel Martínez**, Ayerbe. **Gisela Jordán Lanaspá**, Berdún. **Charo Casado Ortiz**, Hecho. **Azucena Soria**, Broto. **Ana Delia Castillo** y **Cristina Ezquerro**, Biescas. **Isabel Cuenca Peña**, Tarazona.

## A MODO DE GLOSARIO

**RESCATE. Recuperación y evacuación de accidentados. GRD (o DRG en inglés).** Los Grupos Relacionados de Diagnóstico (conocido en la literatura médica y de costos como GRD) son un sistema para clasificar los casos hospitalarios en aproximadamente 500 grupos, que tienen un uso similar de recursos. La clasificación se realiza usando los códigos internacionales de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), el tipo de procedimiento quirúrgico llevado a cabo, la

edad, el sexo y la presencia de complicaciones o comorbilidades. El propósito de esta clasificación es agrupar las enfermedades para asignar un valor monetario a cada una con el fin de mejorar la gestión de costos hospitalarios.

**CASE MIX.** El término de complejidad del *case mix* se ha utilizado para referirse a un conjunto interrelacionado pero bien distinto de atributos de los pacientes que incluyen la gravedad de la enfermedad, su pronóstico, dificultad de tratamiento, necesidad de ac-

tuación médica e intensidad de consumo de recursos. Cada uno de estos atributos tiene un significado muy preciso que describe un aspecto particular del *case mix* de un hospital.

**ADJUSTED CLINICAL GROUPS®**

**(ACG®).** Son el sistema de *case mix* de la actividad ambulatoria que han de significar una mejora radical del conocimiento de la actividad de la atención sanitaria ambulatoria, como los GRD lo fueron para la atención hospitalaria hace 10 años.

Los ACG® son propiedad de la Johns Hopkins University, que los creó y ha pilotado múltiples experiencias de uso en varios países, entre ellos Canadá, Suecia y España, con sistemas de salud similares.

Como resultado de las mismas, los ACG® son hoy el instrumento más prometedor como base de información para la gestión de la atención ambulatoria, especialmente la Atención Primaria, y para la financiación de base capítativa.

## PARA SABER MÁS

- [1] Avellanas Chavala, M.L., «Los accidentes de montaña en España: Análisis de la situación actual, sobre un estudio epidemiológico de los últimos 25 años (1969-1993)» [tesis doctoral]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 1995.
- [2] Nerín M, Estado actual de la prevención de los accidentes de montaña en Aragón. *Cultura Ciencia y Deporte*. 2005;(1):75-86.
- [3] ACG - Adjusted Clinical Groups (Agrupador). Disponible en: <http://www.iasist.com/es/contenido/acg-adjusted-clinical-groups-agrupador>. Consultado el 20 de marzo de 2009.
- [4] Proyecto de estimación de pesos y costes de los procesos de hospitalización en el Sistema Nacional de Salud – reseña metodológica estudio 2006. Disponible en: [http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Notas\\_metodologicas\\_GRD\\_2006.pdf](http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Notas_metodologicas_GRD_2006.pdf). Consultado el 7 de enero de 2009.
- [5] Op. Cit. (4).
- [6] Sicras-Mainar A; Serrat-Tarres J; Navarro-Artieda R; et al. Posibilidades de los grupos clínicos ajustados (*Adjusted Clinical Groups-ACG's*) en el ajuste de riesgos de pago capítativo. *Rev. Esp. Salud Publica* vol.2006. (80) 1: 55-65.
- [7] Comunicación personal. Servicio de Seguridad y Protección Civil de la Dirección General de Interior del Gobierno de Aragón. 24 de marzo 2009.
- [8] Pliego de condiciones técnicas para la contratación de un «servicio de transporte sanitario y de emergencias mediante helicóptero», disponible en <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/BoaAA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=223448953944>. Visitado el 17 de marzo de 2009.
- [9] Comunicación personal. 061 Aragón. Servicio Aragonés de Salud. 23 de marzo de 2009.
- [10] Comunicación personal. Dirección de Administración y Servicios Generales. Hospital de Barbastro (Huesca). Aragonés de Salud. 24 de marzo de 2009.
- [11] Leemon D, Schimelpfening T. Wilderness injury, illness, and evacuation: National Outdoor Leadership School's incident profiles, 1999-2002. *Wilderness Environ. Med.* 2003;14(3):174-82.
- [12] Chavala M.L.A. The mountaineering accidents in Spain. *ARCH. MED. DEPORTE* 1997 14:60 (321 - 325) Olivera, J., «Las actividades físicas de aventura en la naturaleza: análisis sociocultural». *Apunts Educ Fis Esports*. 1995; 41: 5-8.
- [13] Finlay J. Wild, MBChB. Epidemiology of Mountain Search and Rescue Operations in Banff, Yoho, and Kootenay National Parks, 2003-06. *Wilderness and Environmental Medicine*. 2008. 19, 245-251.
- [14] Ela GK. Epidemiology of wilderness search and rescue in New Hampshire, 1999-2001. *Wilderness Environ. Med.* 2004 15(1):11-7.
- [15] Flores AH, Haileyesus T, Greenspan AI. National estimates of outdoor recreational injuries treated in emergency departments, United States, 2004-2005. *Wilderness Environ. Med.* 2008;19(2):91-8.
- [16] Op. cit. (6)
- [17] Outdoor Industry Foundation. Active Outdoor Recreation Participation Study, 2005. Full Report. Accesible en: <http://www.outdoor-foundation.org/research.participation.2005.html>. Consultado el 15 de marzo de 2009.
- [18] Bowker JM, Murphy HK, Cordell DBK, et al. Wilderness and primitive area recreation, participation and consumption; an examination of demographic and spatial factors. *J Agric Appl Econ Assoc*. 2006;38: 317-326.
- [19] Gretchen K. Ela, MD. Epidemiology of Wilderness Search and Rescue in New Hampshire, 1999-2001. *Wilderness and Environmental Medicine.*, 2004; 15:11-17.
- [20] Bradford D Stephens; Douglas S Diekema; Eileen J Klein. Recreational Injuries in Washington State National Parks. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2005; 16: 192-197.
- [21] Gentile DA, Morris JA, Schimelpfening T, et al. Wilderness injuries and illness. *Ann Emerg Med*. 1992; 21: 853-861.
- [22] Montalvo R, Wingard DL, Bracker M, et al. Morbidity and mortality in the wilderness. *Western Journal of Medicine*. 1998;168(4): 248-254.
- [23] Powell C. The Perception of Risk and Risk Taking Behavior: Implications for Incident Prevention Strategies. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2007 Apr 1;18(1): 10-5.
- [24] Montañas Seguras. Federación Aragonesa de Montañismo. Accesible en: [http://www.euromide.info/index.php?option=com\\_content&view=article&id=44&Itemid=55](http://www.euromide.info/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=55). Consultado el 15 de marzo de 2009.
- [25] Op. Cit. (24)
- [26] Auerbach PS. Ed. *Wilderness Medicine*. 4th ed. St Louis MO; Mosby Inc; 2001.
- [27] Sholl JM. Curcio EP 3rd. An introduction to wilderness medicine. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2004; 22(2):265-79.
- [28] US Department of Agricultural Forest Service. National Survey on Recreational and Environment. American's participation in outdoor recreation: results from NSRE. Accesible en: <http://www.srs.fs.usda.gov/trends/NSre/nsre2.html>. Consultado el 15 de marzo de 2009.
- [29] Hargarten S. Injury control research and wilderness medicine: a babe dangling in de woods. *Wilderness Environ. Med.* 1999; 10:2.
- [30] Bauer R, Körner K, Sector M. Scope and patterns of tourist injuries in the European Union. Taylor & Francis. 2005.
- [31] Bilan des interventions effectuées par les services de secours en montagne au cours des mois de juin - juillet - août et septembre 2006. *Système National d'Observation de la Sécurité En Montagne*. Accesible en: [http://www.securiteconso.org/IMG/pdf/Fiche\\_accident\\_montagne\\_Ete\\_2006.pdf](http://www.securiteconso.org/IMG/pdf/Fiche_accident_montagne_Ete_2006.pdf) consultado el 10 de febrero de 2009.