

Análisis de incidentes por resbalones ocurridos en piscinas de España, 2000-2015

Review of slip-related incidents associated with swimming pools in Spain, 2000-2015

Joaquín Gámez de la Hoz^{1*}, Ana Padilla Fortes¹ y Marta Padilla Ruiz²

*1 Servicio Andaluz de Salud (España).
2 University of New Brunswick (Canadá).*

Resumen: Las piscinas son una fuente común de caídas inducidas por resbalones, con importantes costes socioeconómicos y severas consecuencias para la salud de las víctimas. El objetivo principal fue examinar información sobre factores de riesgo y conocer los mecanismos causales de sucesos lesivos inducidos por resbalamientos asociados a piscinas de uso colectivo. Se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo a partir de fuentes judiciales con emplazamiento en la población española para el período 2000-2015. El mecanismo causal más habitual fue la caída al mismo nivel (79,2%) inducida por un resbalón cuando el sujeto caminaba (65,6%) sobre un suelo resbaladizo (35,2%) en presencia de agua (64,8%), siendo el andén que circunda el vaso la localización más citada (19,2%). Los resbalamientos son prevenibles y la aplicación efectiva de normas internacionales sobre superficies resistentes al deslizamiento puede dotar mayores garantías para la protección de la salud de los usuarios.

Palabras clave: Piscinas; Resbalón y caída; lesiones; marcha; decisiones judiciales.

Abstract: Swimming pools are a common source of slip-induced falls, with a high socioeconomic cost and severe consequences for victim's health conditions. The main objective was to examine risk factors and know mechanisms of slip-induced injuries associated with public swimming pools. A descriptive observational study of the Spanish population was conducted, using data from judicial sources from 2000 to 2015. In most cases, the common mechanism of the injury was a slip-induced fall at the same level (79.2%) originated while the subject was walking (65.6%) on a slippery floor (35.2%) with water (64.8%), being walkable area around a pool basin was the most cited location (19.2%). Slips are preventable and the effective application of international standards regarding slide-resistant surfaces could provide more reliable guarantee to protect the user health in swimming pools.

Keywords: swimming pools; slip and fall; injuries; gait; judicial decisions.

Las muertes por caídas involuntarias son una amenaza en salud pública que en España se cobra la vida un promedio de 1 976 personas al año. En la última década las caídas de personas se han situado como la segunda causa externa de mortalidad más frecuente (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2015), por encima de los accidentes de tráfico, observando una tendencia creciente hasta llegar casi a duplicarse desde el año 2000.

Las caídas por resbalones son uno de los tipos de sucesos más habituales y una importante causa de morbilidad en las piscinas de uso colectivo (Alhaji, Nelson y McKenzie, 2009; Nielsen y Freund, 2003; Söyüncü, Yiğit, Eken, Bektaş y Akçimen, 2009). Las superficies mojadas y la presencia de agentes contaminantes (jabón, cremas, aceites solares, verdín, suciedad...) en estos lugares hace de ellos un entorno especialmente adverso (Fothergill, O'Driscoll y Hashemi, 1995; Malmivaara, Heliövaara, Knekt, Reunanen, y Aromaa, 1993; Nagata, 1993), por tratarse de una fuente común de resbalones y caídas involuntarias que ocasionan lesiones trau-

máticas graves. Sin embargo, transitar por las instalaciones de una piscina suele percibirse como poco peligroso porque suponemos que las condiciones de seguridad son especiales y las superficies de paso son resistentes al deslizamiento en consonancia con las particularidades de estos lugares. Hasta cierto punto los sucesos lesivos que ocurren en estos espacios de ocio son más inesperados que en otros establecimientos, ya que el usuario tiende a confiarse en ambientes propicios para relajarse, condiciones que suelen ofertarse como reclamo en este tipo de servicios.

Pese a que la influencia de las condiciones ambientales citadas puede aumentar el riesgo de resbalamiento debido al efecto lubricante entre el suelo y los pies, muchas de las lesiones asociadas con las caídas por resbalones tienen lugar como resultado de una compleja interacción entre diversos factores de riesgo, que abarcan desde el comportamiento humano, las características biológicas del individuo, biomecánica de la marcha, hasta las condiciones de seguridad (clases de suelo, acabados, desgaste, mantenimiento, señalizaciones, medios auxiliares y de refuerzo, etc.). Esta matriz multifactorial dificulta la comprensión de los mecanismos subyacentes de los resbalones, y que el análisis causal sea una labor complicada. Por ello una evaluación focalizada en los requisitos técnico-

Dirección para correspondencia [Correspondence address]:
Joaquín Gámez de la Hoz. Servicio Andaluz de Salud (España).
E-mail: joaquinj.gamez.sspa@juntadeandalucia.es

sanitarios de las piscinas permite una aproximación práctica y útil en el control de los mecanismos causales.

La regulación de requisitos sanitarios y de seguridad de las piscinas ha sido tradicionalmente cubierta por la legislación nacional en dos áreas diferenciadas: normas sanitarias (Gobierno de España, 2013) y de la edificación (Gobierno de España, 2006). Sin embargo, cada comunidad autónoma ha legislado de forma desigual sobre piscinas, propiciando un escenario normativo heterogéneo, de difícil asimilación para usuarios, profesionales y empresarios. La gran mayoría de estas normas territoriales adolecen de requisitos de resbaladidad basados en estándares de calidad internacionalmente reconocidos (Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR], 2012; Instituto Alemán de Normalización [DIN], 2014).

Aunque el concepto de resbaladidad es relativamente sencillo, su medición e interpretación para resolver situaciones reales sobre caídas por resbalones ha estado rodeado de controversia (Chang y col., 2001; Kim y Nagata, 2008). Una interpretación simplista de las propiedades de resistencia al deslizamiento puede conducir a una concepción errónea del fenómeno de fricción entre la superficie del suelo y el contacto con el pie desnudo o calzado. El código técnico de la edificación ha intentado resolver algunas disparidades sobre criterios de seguridad, al introducir criterios de resbaladidad y exigir que los suelos cumplan con unos niveles de resistencia al deslizamiento. En cualquier caso, la referencia a requisitos del suelo revela que es un elemento clave de un problema reconocido, que la normativa no lo resuelve por sí misma, pero que al menos admite una aproximación científica más que social en el abordaje del nivel de seguridad de las piscinas.

Las caídas por resbalones y su conexión con las condiciones de seguridad de las piscinas han recibido una atención muy restringida en la literatura científica, que no deben ser minusvaloradas por ser responsables de la mayoría de lesiones relacionadas con piscinas y aumentar la tasa de litigiosidad. En este contexto, la revisión de sucesos lesivos a través de fuentes judiciales representa un excelente recurso para identificar patrones de daños corporales, explorar factores de riesgo y analizar el nexo causal, lo que unido a la variable interpretación de la normativa técnico-sanitaria realizada en sede judicial, puede proporcionar una información valiosa para comprender el riesgo de resbalamiento y diseñar intervenciones para reducir la siniestralidad en las piscinas de uso colectivo.

Para dicha finalidad, nuestro objetivo fue examinar la información sobre factores de riesgo y mecanismos causales de resbalamiento en casos judiciales que ilustre sobre la correcta aplicación de los requisitos técnico-sanitarios de las piscinas de uso colectivo. Además, se describirán las implicaciones en seguridad y salud que ayuden a desarrollar estrategias preventivas en las piscinas.

Sujetos y Método

Diseño

Observacional. El tipo de estudio consistió en un análisis descriptivo. La unidad de análisis fue la sentencia judicial, definida como la resolución o acto jurisdiccional que «decida definitivamente el pleito o causa, en cualquier instancia o recurso, o cuando según las leyes procesales deban revestir esta forma», indexada en una base de datos jurídica nacional.

Muestreo

El análisis se acotó cronológicamente al período 2000-2015, con emplazamiento en piscinas de uso colectivo instaladas en España. Como fuente de identificación de documentos se ha utilizado la base de datos jurídica del Centro de Documentación Judicial del Consejo General del Poder Judicial. El acceso a esta base de datos se realizó durante el mes de enero del 2016, utilizando la herramienta de búsqueda CENDOJ del sistema de jurisprudencia.

Definición de caso

Un resbalón es una pérdida repentina de control, a menudo en presencia de líquidos o sólidos contaminantes, dando como resultado el deslizamiento del pie sobre una superficie debido a la pérdida de la fricción requerida por la actividad realizada por el sujeto (Grönqvist, 1999).

Procedimiento

El criterio de búsqueda para capturar las sentencias judiciales se basó en el uso de descriptores (piscina. AND. resbal*) en el campo “texto a buscar”. Como resultado de esta búsqueda se recuperaron un total de 125 sentencias judiciales objeto de análisis. Para el control de calidad de la información se ha realizado una revisión por pares, corrigiendo los posibles errores en la captura de registros y en la entrada de datos.

Criterios de inclusión

De cada registro recuperado se seleccionaron aquellos en los que se identificó un evento asociado a un episodio de resbalamiento en las instalaciones de piscinas de uso público y privado (comunidades de propietarios, colegios o similares), definidas según los criterios establecidos por el Ministerio de Sanidad (Gobierno de España, 2013). Se excluyeron las piscinas privadas unifamiliares por encontrarse fuera del ámbito de aplicación de los reglamentos autonómicos de piscinas.

Mediciones principales

A partir de los contenidos y la extracción de información de las resoluciones judiciales se creó una base de datos para el estudio de las siguientes variables: provincia, año/recurso, tipo de piscina, sexo, grupo de edad (adultos/menores), actividad física (que realizaba la víctima inmediatamente antes de lesionarse), desviación (descripción del suceso anormal que ha dado lugar a que se produzca u origine la lesión), lugar del contacto (localización de la instalación donde la víctima ha resultado lesionada), agente material (elemento u objeto con el que la víctima se produjo la lesión), causas inmediatas (circunstancias que se presentan justo antes del contacto, referidas a los actos inseguros y condiciones peligrosas presentes en el ambiente), parte del cuerpo lesionada y descripción de las lesiones. Para la codificación de los campos se ha utilizado fundamentalmente la clasificación contemplada en la NTP592 sobre tratamiento documental e investigación de accidentes del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Bestraten, Gil y Piqué, 2001).

Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico descriptivo basado en el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, y se llevó a cabo un análisis bivariado mediante la prueba t-student con nivel de significación del 95%. Para el análisis de datos se utilizó

el software Microsoft® Excel 2016 v.16 para Windows 10 y se confeccionaron diferentes presentaciones gráficas (tablas, gráfico de barras, cartograma).

Resultados

Sujetos

Durante un período de 15 años, se contabilizó un total de 125 víctimas en las que prevaleció el sexo femenino (71,2%), encontrando diferencias estadísticamente significativas para ambos sexos ($t=4,07$ $p=0,0002$ $IC=95\%$). Se estimó una razón de 2,5, es decir, una proporción de dos hombres por cada cinco mujeres lesionadas. Los sucesos lesivos en edad pediátrica fueron minoritarios (7,2%, rango edad=4-15 años) en comparación con los de adultos (92,8%, rango edad=21-76 años). Únicamente se hizo mención a seis usuarios que caminaban provistos de calzado o protecciones en los pies, el resto deambulaba descalzo por las instalaciones de la piscina.

El diagnóstico más frecuente fue la fractura de huesos (30%) seguido por “dislocaciones, esguinces y torceduras” (10,8%), mientras que los daños en las extremidades inferiores fue el tipo de lesión más habitual (figura 1). En 61 sentencias judiciales se indicaron que los resbalones provocaron secuelas en las víctimas, principalmente limitación de movimientos y perjuicios estéticos, aunque en 53 casos no se ofrecieron detalles del tipo de lesión. No se registraron víctimas mortales.

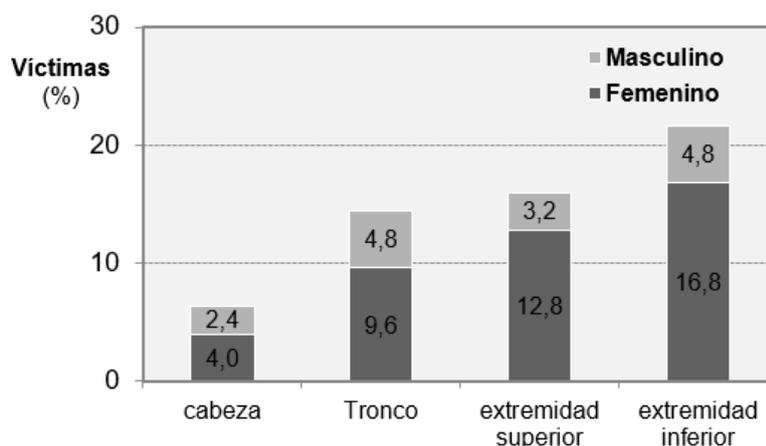


Figura 1. Lesiones por resbalamiento en piscinas por sexo y según la región del cuerpo lesionada.

Distribución espacio-temporal

Cada año un promedio de 7 víctimas de resbalamiento en piscinas decidieron interponer una demanda judicial debido a los daños y perjuicios ocasionados. Los sucesos tuvieron lugar en 16 comunidades autónomas, de las que Cataluña aportó el 13,6% de los casos ($n=17$), seguidos por la Comunidad

Valenciana y Andalucía, con el 12,8% cada una (figura 2). No obstante, Murcia fue la provincia que encabezó el mayor número de litigios por resbalones en piscinas (8%). Más de la mitad de los casos se concentró en el período estival (51,2%), siendo agosto el mes con mayor siniestralidad (22,6%) en consonancia con la mayor frecuentación de los usuarios en temporada turística de baño.

que rodea el vaso (n=24), seguido por las escalas de acceso al vaso (n=22) y las duchas (n=12). El 43,2% de las piscinas eran de titularidad municipal (n=54), un 16% correspondieron a

establecimientos hoteleros (n=20), frente al 6,4% de uso privado (n=8). El sitio concreto donde la víctima resultó lesionada quedó sin documentar en el 36% de los casos.

Tabla 2. Distribución de víctimas por clase de piscina y agente material relacionado con la anomalía del proceso de resbalamiento.

Clase de piscina	No. (%)	Tipo de agente	No. (%)
Municipal	54 (43,2)	Suelo mojado/encharcado	81 (57,86)
Hotel	20 (16)	Superficie resbaladiza	27 (19,28)
Parque acuático	12 (9,6)	Pavimento defectuoso	7 (5,00)
Balneario, spas y similares	11 (8,8)	Jabón	6 (4,28)
Comunidad de Propietarios	6 (4,8)	Bandas antideslizantes	3 (2,14)
Gimnasio	6 (4,8)	Suelo pulido/esmaltado	3 (2,14)
Club deportivo	5 (4)	Barro	3 (2,14)
Camping	3 (2,4)	Verdín	3 (2,14)
Crucero	2 (1,6)	Césped	2 (1,43)
Otras	2 (1,6)	Alfombra	2 (1,43)
Restaurante	1 (0,8)	Colchoneta	2 (1,43)
Colegio	1 (0,8)	Envoltorio de papel	1 (0,07)
Hospital	1 (0,8)		
Residencia mayores	1 (0,8)		

Para estimar las causas más próximas al producirse el resbalamiento, no necesariamente por su relevancia en la materialización del peligro, se identificaron las acciones inseguras de carácter individual y las amenazas ambientales que propiciaron la aparición del suceso lesivo (tabla 3). El comportamiento humano jugó un papel notable en las lesiones. La negligencia del sujeto o bien su conducta imprudente estuvo presente en el 14,4% de los lesionados, mientras que en el 16% de los casos se dictaminó que el resbalón fue casual, provocado por un movimiento anómalo o distracción de la víctima. En cuanto a los factores extrínsecos que suponen un peligro para la seguridad de los usuarios, destacaron los suelos sin adecuada resistencia al deslizamiento e insuficientes medidas de protección frente al riesgo de resbalamiento. Adicionalmente, contribuyeron un pobre mantenimiento de las instalaciones y la falta de limpieza.

En concordancia con la mecánica del proceso de resbalamiento, uno de los aspectos más litigados fue las propiedades antideslizantes de los suelos, y a este respecto se practicaron pruebas periciales en el 27,2% de las demandas judiciales, con la particularidad de que los dictámenes que acreditaron la resbaladidad de los suelos utilizaron normas internacionalmente reconocidas (UNE, DIN), mientras que los informes periciales que concluyeron que las superficies eran antideslizantes utilizaron como indicador la rugosidad del suelo, generalmente sin el soporte de métodos científicamente aceptados.

Tabla 3. Análisis causal: condiciones y actos que han intervenido en el proceso de resbalamiento en piscinas

Condiciones peligrosas	No. (%)	Actos inseguros	No. (%)
Suelos resbaladizos	44 (35,2)	Casos fortuitos	20 (16)
Superficies mojadas	32 (25,6)	Conducta poco precavida	18 (14,4)
Falta de limpieza	10 (8)	Desatender instrucciones	3 (2,4)
Deficiente mantenimiento	8 (6,4)	Ignorar señalizaciones	3 (2,4)
Pavimento en mal estado	7 (5,6)	Uso de zapatillas inadecuadas	2 (1,6)
Carencia de pasamanos	4 (3,2)		
Bandas antideslizantes deterioradas	3 (2,4)		
Señalización insuficiente	3 (2,4)		

En más de la mitad de los casos (56%) no quedó acreditado el nexo causal, es decir, que la producción de las lesiones fuese debida al funcionamiento del servicio prestado. A su vez, en más de la mitad de dichos litigios (n=41) el mecanismo del resbalamiento (el cómo y el porqué del suceso lesivo) carecía de sustrato probatorio. Por el contrario, los resultados mostraron que al menos el 44% de las reclamaciones indemnizatorias resueltas judicialmente debidas a daños por resbalones en piscinas, tienen causas extrínsecas que se pueden prevenir.

Discusión

Este estudio documenta que los resbalamientos se encuentran entre las fuentes más destacadas de morbilidad en piscinas de uso colectivo. Nuestros resultados muestran que las lesiones por ese tipo de suceso afectan a personas de ambos sexos y de todas las edades. Las víctimas fueron más frecuentes en el grupo femenino y los resbalones ocurrieron mientras caminaban por el recinto, lo que contrasta con las evidencias que señalan que las mujeres exhiben un patrón de la marcha más conservador que los hombres (Cho, Park y Kwon 2004; Samson, Crowe, de Vreede, Dessens, Duursma y Verhaar, 2001). Además, las caídas por resbalamiento predominaron en individuos adultos sanos. Estos datos respaldan los encontrados por otros autores (Lilley, Arie y Chilvers, 1995; Lockhart, Woldstad y Smith, 2003; Pavol, Runtz, Edwards y Pai, 2002), aunque el inicio del proceso de resbalamiento sea similar en adultos y jóvenes (Lockhart, Smith y Woldstad, 2005), y pese a que los adultos suelen mostrar un patrón más seguro al caminar que los jóvenes (Menant, Steele, Menz, Munro y Lord, 2009; Reelick, van Iersel, Kessels y Rikkert, 2009), especialmente cuando transitan por superficies resbaladizas (Siegmund, Flynn, Mang, Chimich y Gardiner, 2010). Se han sugerido como factores de riesgo en edades avanzadas una reducción de la función senso-motora (Perry, 2006) y la forma de caminar (Barak, Wagenaar y Holt, 2006), sin embargo, sigue siendo poco clara la relación de la edad como factor de exposición a resbalamientos y caídas.

Los distintos tipos de manifestaciones clínicas de las lesiones podrían ser el reflejo de la variabilidad de la marcha del sujeto (Smeesters, Hayes y McMahon, 2007), incluso también se han apuntado factores demográficos como la edad y el sexo (Moyer, Chambers, Redfern y Cham, 2006; O'Neill y col., 1994), pero estas diferencias a menudo desaparecen cuando se normalizan las variables biométricas del individuo (Chen, Ashton-Miller, Alexander y Schultz, 1991). Hasta cierto punto el cuantioso número de víctimas que acude a los tribunales de justicia pone en duda el que las piscinas sean lugares de riesgo no cualificado, propio de situaciones cotidianas, sino que ponen de relieve la presencia de peligros en las instalaciones, y que por ello han sido objeto de regulación

sanitaria al objeto de minimizar los riesgos para la seguridad y salud de los usuarios.

Atendiendo al tipo de piscina, es destacable que dos de cada cinco resbalones ocurrieron en instalaciones de titularidad municipal, donde cabe esperar mayor nivel de seguridad porque las Administraciones Locales tienen entre sus atribuciones el control de la legalidad y la conservación de los bienes públicos.

Muchas de las actividades que precedieron al suceso lesivo eran inocuas, como andar por el andén, subir y bajar escaleras, entrar y salir de una ducha o vestuario, a diferencia de acciones como correr descalzo, zambullirse o saltar sobre superficies mojadas, que son intrínsecamente arriesgadas.

Generalmente la actividad del sujeto se encuadra dentro del comportamiento automático, donde difícilmente hay opción para evaluar los riesgos. La caída de la víctima fue consecutiva al resbalón, lo que delata la dificultad para anticiparse y recuperar la posición de equilibrio. Cuestión aparte es que el sujeto adopte cautelas cuando percibe el peligro de resbalarse, sin embargo, la predicción de los resbalones a menudo suele apoyarse en pistas visuales que tienen poco que ver con las características antideslizantes de un suelo (Cohen y Cohen, 1994; Joh, Adolph, Campbell y Eppler, 2006). Por ello es desmesurado aducir que el sujeto está obligado a aceptar dichos riesgos como normales y mejorar su pericia ante escenarios tan variables, por cuanto se precisa experiencia personal y comprender bien la relación entre el riesgo de resbalar y cómo actuar correctamente ante diferentes tipos de suelos con agentes resbaladizos variables (Heiden, Sanderson, Inglis y Siegmund, 2006; Marigold y Patla, 2002).

En este estudio identificamos una amplia gama de agentes contaminantes que evidencian la diversidad de sustancias y materiales que pueden interferir en el control postural y equilibrio de un usuario de piscina ante un resbalón. Diferentes investigadores han discutido la fricción utilizada por un sujeto sobre superficies contaminadas, cuyos resultados son de gran utilidad para explicar los mecanismos de reducción de la adherencia entre los pies y el suelo (Beschoner, Albert, Chambers y Redfern, 2014; Kim, Hsiao y Simeonov, 2013; Osis, Worobets y Stefanyshyn, 2012).

Los lugares donde los bañistas resultaron más expuestos a resbalarse fueron el andén, las escaleras de acceso al vaso y las duchas, donde inevitablemente los suelos están mojados. Un mantenimiento deficiente y el mal estado de estos emplazamientos tiene mayor repercusión en la seguridad del usuario, puesto que existe un mayor desgaste de las superficies, favorecido tanto por la acción erosiva continuada del agua como por procesos repetitivos de fricción-contacto humano (Chang, 1999).

Los resultados del análisis causal proporcionaron una visión pormenorizada de los tipos de factores de riesgo involucrados en resbalamientos en piscinas. La razón más frecuente

que en sede judicial explica el evento que desencadena la lesión es el componente humano, frente a un funcionamiento anormal del servicio. En la literatura científica el papel del factor humano en los resbalones ha sido extensamente debatido (Grönqvist y col., 2001; Redfern y col., 2001). Abarca, entre otros, las características biológicas del sujeto, inestabilidad de la marcha, fragilidad muscular, capacidad sensorial, estilos de vida (ej. alcohol, drogas), así como el comportamiento del bañista por descuido, distracción, negligencia, etc. Al margen de conductas extravagantes o temerarias, uno de cada seis casos fue fortuito, lo que podría dar la impresión de que los resbalones son impredecibles, cuando en realidad son sucesos que pueden prevenirse. Precisamente uno de los principios de la acción preventiva consiste en que la efectividad de las medidas que tiene que adoptar el titular de la piscina debe contemplar las distracciones o imprudencias no temerarias que pueda cometer el usuario del servicio.

Entre las causas extrínsecas más reconocidas en los pronunciamientos jurisprudenciales se encuentran las relacionadas con las condiciones de seguridad de las piscinas, de las cuales la resbaladidad de los suelos predomina sobre cualquier otra circunstancia, sin que sean mutuamente excluyentes. Los pavimentos tienen que estar bien conservados y mantenidos para evitar la pérdida de sus propiedades de seguridad, aunque habitualmente una mala elección de materiales y clases de suelos en fase de proyecto de construcción de las instalaciones, explica que la resistencia al deslizamiento sea inapropiada.

En el origen del problema analizado se encuentra que las especificaciones técnicas dentro de la legislación sanitaria de piscinas están muy poco delimitadas para responder a unos requisitos de seguridad homogéneos y predecibles. En su lugar el legislador recurre deliberadamente al término “antideslizante”, expresión vaga e indeterminada usada más con carácter defensivo que práctico, y que induce a imaginar que hay algún valor paramétrico universal indicativo de cuando un suelo es seguro. En este sentido, en uno de cada cinco casos el criterio del juzgador se apoyaba en la rugosidad del suelo como atributo acreditativo de la resistencia al deslizamiento. Sin embargo, el mero hecho de que un suelo sea rugoso no lo convierte en antideslizante.

Existen evidencias científicas de que la rugosidad es un indicador poco fiable de la resistencia al deslizamiento y, en consecuencia, difícilmente sirve para estimar la seguridad de una superficie frente al riesgo de resbalamiento (Harris y Show, 1988; Li, Chang, Leamon y Chen, 2004). La legislación no debería interpretarse tan elásticamente que llegue al extremo de convertir a las normas de seguridad de las piscinas en meras previsiones moldeadas a criterio de la multiplicidad de actores intervinientes (proyectistas, gestores, funcionarios,

autoridad sanitaria). La indefinición de métodos y normas internacionales de referencia (ej. UNE, DIN) que deberían emplearse en los reglamentos de piscinas para valorar las propiedades antideslizantes, puede acabar por neutralizar o devaluar los requisitos de seguridad más de lo razonable para lo que fueron concebidos.

Es importante reconocer las limitaciones de este estudio puesto que únicamente se utilizaron datos de fuentes judiciales, que no posibilitaron un diseño epidemiológico y cuyos contenidos fueron insuficientes para realizar inferencias estadísticas, procedimientos necesarios para obtener conclusiones más sólidas. Por las características de la unidad de análisis, no se reflejan al completo los resbalamientos ocurridos en piscinas de todo el país, siendo poco probable que los resbalones sin consecuencias o las lesiones menores deriven en reclamaciones judiciales. No obstante, la fuente de datos utilizada es un interesante recurso para comprender los riesgos para la salud que, junto a la naturaleza exploratoria de este trabajo, sugieren el desarrollo de investigaciones más detalladas.

Conclusiones

Este trabajo facilita una aproximación inicial para la caracterización de mecanismos causales e identificación de factores de riesgo de resbalamiento en piscinas. Nuestros hallazgos sostienen que la protección de la salud de las víctimas de resbalones puede requerir un nuevo impulso basado en el cumplimiento efectivo de un estándar de resistencia al deslizamiento que sirva para desarrollar una evaluación del riesgo de resbalamiento en suelos y superficies de tránsito. La remisión formal a una norma de seguridad en términos verificables, quedaría justificada no sólo como punto de partida en la investigación de sucesos lesivos sino también por la incorporación de un enfoque científico. Esperamos que nuestras observaciones sirvan para impulsar modificaciones normativas e intervenciones en programas de salud ambiental y educación para la salud, sobre todo en piscinas municipales.

En síntesis, a partir del análisis de fuentes judiciales, concluimos que muchas de las lesiones inducidas por resbalones en piscinas podrían haberse evitado si los operadores y titulares de piscinas ofrecieran mayores garantías de protección de la salud de los usuarios. El trasfondo de esta notoria conflictividad judicial indica la necesidad de aumentar los esfuerzos preventivos, teniendo en cuenta que los usuarios de piscinas confían en que el funcionamiento de las instalaciones, su diseño y mantenimiento se realiza conforme al estado actual del conocimiento técnico-científico.

Referencias

- Alhaji, M., Nelson, N., y McKenzie, L. (2009) Hot Tub, Whirlpool, and Spa-Related Injuries in the U.S., 1990–2007. *American Journal of Preventive Medicine*, 37(6), 531-536.
- Asociación Española de Normalización. (2012). *UNE-EN 13451-1: Equipamiento para piscinas. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo*. Madrid: AENOR.
- Barak, Y., Wagenaar, R., y Holt, K. (2006). Gait characteristics of elderly people with a history of falls: a dynamic approach. *The Journal of the American Physical Therapy Association*, 86(11), 1501-1510.
- Beschorner, K., Albert, D., Chambers, A., y Redfern, M. (2014). Fluid pressures at the shoe-floor-contaminant interface during slips: effects of tread and implications on slip severity. *Journal of Biomechanics*, 22;47(2), 458-463.
- Bestraten, M., Gil, A., y Piqué, T. (2001). *NTP 592. La gestión integral de los accidentes de trabajo (I): tratamiento documental e investigación de accidentes*. Barcelona: INSHT.
- Chang, W. (1999). The effects of surface roughness on the measurement of slip resistance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 299–313.
- Chang, W., Grönqvist, R., Leclercq, S., Myung, R., Makkonen, L., Strandberg, L., y col. (2001). The role of friction in the measurement of slipperiness, Part 1: Friction mechanisms and definition of test conditions. *Ergonomics*, 44, 1217–1232.
- Chen, H., Ashton-Miller, J., Alexander, N., y Schultz, A. (1991). Stepping over obstacles: gait patterns of healthy young and old adults. *Journal of Gerontology*, 46, M196–203.
- Cho, S., Park, J., y Kwon, O. (2004). Gender differences in three dimensional gait analysis data from 98 healthy Korean adults. *Clinical Biomechanics*, 19, 145–152.
- Cohen, H., y Cohen, D. (1994). Perception of walking surface slipperiness under realistic conditions, utilizing a slipperiness rating scale. *Journal of Safety Research*, 25, 27–31.
- Deutsches Institut für Normung. (2014). *DIN 51130: Testing of floor coverings; determination of the anti-slip properties; workrooms and fields of activities with slip danger; walking method; ramp test*. Berlin: DIN.
- España. Gobierno. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. Boletín Oficial del Estado, 244, de 11 de octubre de 2013, pp. 83123 a 83135.
- España. Gobierno. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código técnico de la edificación. Boletín Oficial del Estado, 74, de 28 de marzo de 2006, pp. 11816 a 11831.
- Fothergill, J., O'Driscoll, D., y Hashemi, K. (1995). The role of environmental factors in causing injury through falls in public places. *Ergonomics*, 38, 220–223.
- Grönqvist, R. (1999). Slips and falls. En: Kumar, S., editor. *Biomechanics in Ergonomics* (p.351-375). London, England: Taylor & Francis.
- Grönqvist, R., Abeysekera, J., Gard, G., Hsiang, S., Leamon, T., Newman, D., y col. (2001). Human-centred approaches in slipperiness measurement. *Ergonomics*, 20;44(13), 1167–1199.
- Harris, G., y Shaw, S. (1988). Slip resistance of floors: users' opinions, Tortus instrument readings and roughness measurement. *Journal of Occupational Accidents*, 9, 287–298.
- Heiden, T., Sanderson, D., Inglis, J., y Siegmund, G. (2006). Adaptations to normal human gait on potentially slippery surfaces: the effects of awareness and prior slip experience. *Gait and Posture*, 24, 237–246.
- INEBase [Base de datos] (2015). *Clasificación de las defunciones según la causa de muerte* [base de datos de internet]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística [acceso 1 de diciembre del 2016]. Recuperado de http://www.ine.es/inebmenu/mnu_salud.htm
- Joh, A., Adolph, K., Campbell, M., y Eppler, M. (2006). Why walkers slip: shine is not a reliable cue for slippery ground. *Attention, Perception & Psychophysics*, 68(3), 339-352.
- Kim, I., Hsiao, H., y Simeonov, P. (2013). Functional levels of floor surface roughness for the prevention of slips and falls: clean-and-dry and soapsuds-covered wet surfaces. *Applied Ergonomics*, 44(1), 58-64.
- Kim, I., y Nagata, H. (2008). Research on Slip Resistance Measurements—A New Challenge. *Industrial Health*, 46, 66–76.
- Li, K., Chang, W., Leamon, T., y Chen, C. (2004). Floor slipperiness measurement: friction coefficient, roughness of floors, and subjective perception under spillage conditions. *Safety Science*, 42, 547–565.
- Lilley, J., Arie, T., y Chilvers, C. (1995). Accidents involving older people: a review of the literature. *Age and Ageing*, 24(4), 346-365.
- Lockhart, T., Smith, J., y Woldstad, J. (2005). Effects of Aging on the Biomechanics of Slips and Falls. *Human Factors*, 47(4), 708–29.
- Lockhart, T., Woldstad, J., y Smith, J. (2003). Effects of age-related gait changes on the biomechanics of slips and falls. *Ergonomics*, 10;46(12), 1136–1160.
- Malmivaara, A., Heliövaara, M., Knekt, P., Reunanen, A., y Aromaa, A. (1993). Risk factors for injurious falls leading to hospitalization or death in a cohort study of 19,500 adults. *American Journal of Epidemiology*, 138, 384–394.
- Marigold, D., y Patla, A. (2002). Strategies for dynamic stability during locomotion on a slippery surface: effects of prior experience and knowledge. *Journal of Neurophysiology*, 88, 339–53.
- Menant, J., Steele, J., Menz, H., Munro, B., y Lord, S. (2009). Effects of walking surfaces and footwear on temporo-spatial gait parameters in young and older people. *Gait and Posture*, 29(3), 392-397.
- Moyer, B., Chambers, A., Redfern, M., y Cham, R. (2006). Gait parameters as predictors of slip severity in younger and older adults. *Ergonomics*, 49(4), 329-343.
- Nagata, H. (1993). Fatal and non-fatal falls—a review of earlier articles and their developments. *Safety Science*, 16, 379–390.
- Nielsen, L., y Freund, K. (2003). Swimming pool accidents in Denmark. *Ugeskrif for Laeger*, 165, 2299-2302.
- O'Neill, T., Varlow, J., Silman, A., Reeve, J., Todd, C., y Woolf, A. (1994). Age and sex influences on fall characteristics. *Annals of the Rheumatic Disease*, 53, 773–775.
- Osis, S., Worobets, J., y Stefanyszyn, D. (2012). Early heelstrike kinetics are indicative of slip potential during walking over a contaminated surface. *Human Factors*, 54(1), 5-13.
- Pavol, M., Runtz, E., Edwards, B., y Pai, Y. (2002). Age influences the outcome of a slipping perturbation during initial but not repeated exposures. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(8), M496-503.
- Perry, S. (2006). Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. *Neuroscience Letters*, 392, 62–67.
- Redfern, M., Cham, R., Gielo-Perczak, K., Grönqvist, R., Hirvonen, M., Lanshammar, H., y col. (2001). Biomechanics of slips. *Ergonomics*, 44(13), 1138-1166.
- Reelick, M., van Iersel, M., Kessels, R., y Rikkert, M. (2009). The influence of fear of falling on gait and balance in older people. *Age and Ageing*, 38, 435–440.
- Samson, M., Crowe, A., de Vreede, P., Dessens, J., Duursma, S., y Verhaar, H. (2001). Differences in gait parameters at a preferred walking speed in healthy subjects due to age, height and body weight. *Ageing (Milano)*, 13, 16–21.
- Siegmund, G., Flynn, J., Mang, D., Chimich, D., y Gardiner, J. (2010). Utilized friction when entering and exiting a dry and wet bathtub. *Gait and Posture*, 31(4), 473-478.

41. Smeesters, C., Hayes, W., y McMahon, T. (2007). Determining fall direction and impact location for various disturbances and gait speeds using the articulated total body model. *Journal of Biomechanical Engineering*, 129, 393–399.
42. Söyüncü, S., Yiğit, O., Eken, C., Bektaş, F., y Akçimen, M. (2009). Water park injuries. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*, 15(5), 500-504.