

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN MEDICINA



**AHOGAMIENTOS EN AGUA DULCE Y SALADA EN EL
H.U. SAN JUAN DE ALICANTE: ESTUDIO DE 15 AÑOS**

Autor: Carlos Tomás Noblejas Quiles

Tutora: Isabel Betloch Mas

Cotutor: Eusebi Chiner Vives

Departamento y área: Medicina

clínica **Curso académico 2021 2022**

Convocatoria de mayo

Agradecimientos

Quiero agradecer, en primer lugar, a mi madre y a mi hermana por confiar en mí, por estar a mi lado, por apoyarme siempre, por acompañarme en la lucha por mis sueños, por celebrar mis éxitos como si fueran suyos, por hacerme mejor cada día y por enseñarme lo valioso de la vida. Dedicado especialmente a mi padre, por ser el guía y la luz de mi camino, porque la distancia separa cuerpos, pero no corazones.

Por último, quiero dar las gracias al servicio de Neumología del Hospital Universitario de San Juan y, en particular, a mi tutor Eusebi Chiner, Jefe de Servicio, por su entrega, constancia, cercanía y motivación transmitidas.

*¿Qué es en definitiva el mar?
¿por qué seduce? ¿por qué tienta?
suele invadirnos como un dogma
y nos obliga a ser orilla*

*nadar es una forma de abrazarlo
de pedirle otra vez revelaciones
pero los golpes de agua no son magia
hay olas tenebrosas que anegan la osadía
y neblinas que todo lo confunden*

*el mar es una alianza o un sarcófago
del infinito trae mensajes ilegibles
y estampas ignoradas del abismo
transmite a veces una turbadora
tensa y elemental melancolía*

*el mar no se avergüenza de sus náufragos
carece totalmente de conciencia
y, sin embargo, atrae tienta llama
lame los territorios del suicida
y cuenta historias de final oscuro.*

El mar. Mario Benedetti.

Índice

Resumen	4
Abstract.....	6
Abreviaturas.....	8
Introducción.....	10
Hipótesis y objetivos.....	12-13
Material y métodos	13
Resultados.....	16
Discusión	35
Conclusiones.....	40
Bibliografía.....	41



Resumen

Introducción y objetivos: En la actualidad, el ahogamiento se considera una de las principales causas de muerte accidental a nivel mundial. Las series publicadas acerca del ahogamiento en agua dulce y salada son escasas y existen pocos datos al respecto en España. Nuestro objetivo es valorar los casos de ahogamiento atendidos en nuestro Departamento de Salud, evaluando su comportamiento clínico y fisiopatológico, así como estudiar la influencia de los corticoides sobre el curso de la enfermedad.

Material y métodos: Se analizaron retrospectivamente durante un período de 15 años todos los casos de ahogamiento ingresados en el Hospital Universitario San Juan de Alicante, situado en un área mediterránea. Comparamos las variables clínicas y analíticas entre la aspiración en agua dulce y salada y obtuvimos correlaciones entre la edad, el sexo, la necesidad de resucitación y el nivel de conciencia. Además, se comparó la analítica sanguínea, gasometría arterial, radiología, estancia media hospitalaria, evolución clínica, tratamiento y pronóstico según el lugar del ahogamiento.

Resultados: Se estudiaron 77 hombres (71%) y 32 mujeres (29%), con una edad media de 51 ± 27 años. Los pacientes fueron divididos en: grupo A) agua salada (72%) y grupo B) agua dulce (28%). Se encontraron diferencias estadísticas en la edad (A: 57 ± 22 vs B: 35 ± 33 , $p < 0,001$), hemoglobina (A: 15 ± 2 vs B: 13 ± 2 , $p < 0,002$), hematocrito (A: 45 ± 8 vs B: 40 ± 5 , $p < 0,001$), pH (A: $7,2 \pm 0,2$ vs B: $7,3 \pm 0,1$, $p < 0,001$), HCO_3 (A: 16 ± 6 vs B: 21 ± 5 , $p < 0,001$), $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (A: 316 ± 148 vs B: 223 ± 98 , $p < 0,034$) y RCP por Equipo de Emergencias (A: 23% vs B: 45%, $p < 0,039$). No se observaron diferencias en el patrón radiológico, siendo el más frecuente el alveolar difuso bilateral (44%). No hubo diferencias significativas en las complicaciones excepto en el SDRA (A: 1% vs B: 10%, $p < 0,035$); a destacar la neumonía bacteriana que fue ligeramente más frecuente en el grupo A (15% vs B: 13%). Fueron ingresados directamente en UCI 43 pacientes, de los cuales 19 (44%) precisaron ventilación mecánica, 26 (60%) antibioterapia y 20 (47%) corticoides, observándose, en estos últimos, una tendencia a la reducción de la estancia media en UCI, aunque la estancia media total hospitalaria no mostró diferencias. Dos pacientes murieron y 4 desarrollaron daño neurológico permanente.

Conclusiones: En nuestra serie la morbilidad y mortalidad de los que llegan al hospital con ahogamiento fue baja, siendo más frecuente en agua salada. Los esteroides podrían

reducir el tiempo de hospitalización en UCI, pero no parecen modificar significativamente la estancia hospitalaria total.

Palabras clave: ahogamiento, semiahogamiento, agua salada, agua dulce, corticoides, neumonía, antibióticos y fallo respiratorio agudo.



Abstract

Introduction and objectives: Nowadays, drowning is considered one of the world's leading accidental causes of death. The published studies about freshwater and saltwater drowning are rare and there are a few data in this regard in Spain. The objective of this project is to assess the drowning cases attended in our Health Department, evaluating their clinical and physiopathological behaviour and studying the corticosteroids influence in the disease course.

Materials and methods: During a period of 15 years, all the admitted drowning cases in the Hospital of San Juan, placed in a Mediterranean area, were analyzed. We compared the clinical and analytical variables between freshwater and saltwater inhalation, getting correlations between age, gender, resuscitation necessity and conscience level. Moreover, blood test, arterial gasometry, radiology, average hospital stay, clinic evolution, treatment and prognosis were compared depending on the drowning place.

Results: For this study 77 men (71%) and 32 women (29%) cases were analyzed, with an average age of 51 ± 27 . Patients were divided in two groups: Group A) saltwater (72%) and group B) freshwater (28%). Statistic differences were found in ages (A: 57 ± 22 vs B: 35 ± 33 , $p < 0,001$), hemoglobin (A: 15 ± 2 vs B: 13 ± 2 , $p < 0,002$), hematocrit (A: 45 ± 8 vs B: 40 ± 5 , $p < 0,001$), pH (A: $7,2 \pm 0,2$ vs B: $7,3 \pm 0,1$, $p < 0,001$), HCO_3 (A: 16 ± 6 vs B: 21 ± 5 , $p < 0,001$), $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (A: 316 ± 148 vs B: 223 ± 98 , $p < 0,034$), CPR by emergency health workers (A: 23% vs B: 45%, $p < 0,039$). There were no differences in the radiological pattern, being the most common one the bilateral diffuse alveolar (44%). There weren't any meaningful differences in complications except for the ARDS (A: 1% vs B: 10%, $p < 0,035$); remarking the bacterial pneumonia being slightly more frequent in group A (15% vs B: 13%). There were 43 patients who were directly admitted in the ICU, 19 of which (44%) needed mechanical ventilation (respiratory support), 26 (60%) antibiotic therapy and 20 (47%) corticoids, noticing a tendency to reduction in the average ICU stay in the last group, even though the average hospital stay showed no difference. Two patients died and 4 developed permanent neurological damage.

Conclusions: This study shows the low morbidity and mortality of the people who arrived at the hospital with drowning, being more frequent in saltwater. Corticoids could reduce hospitalization stay in the ICU but show no significant modifications in the total hospitalization stay.

Keywords: drowning, near-drowning, saltwater, freshwater, corticoids, pneumonia, antibiotic, acute respiratory failure



Abreviaturas

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades

AS: agua salada

AD: agua dulce

SDRA: Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo

ECMO: Oxigenación por Membrana Extracorpórea

CID: Coagulación Intravascular Diseminada

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

RCP: Reanimación Cardiopulmonar

EM: estancia media

TAS: tensión arterial sistólica

TAD: tensión arterial diastólica

FC: frecuencia cardíaca

FR: frecuencia respiratoria

SpO₂: saturación de oxígeno medida por pulsioximetría

GCS: escala de Glasgow

T^a: temperatura

pCO₂: presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial

pO₂: presión parcial de oxígeno en sangre arterial

HCO₃: bicarbonato

FiO₂: fracción inspiratoria de oxígeno

PaFi: relación entre presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno

HTA: hipertensión arterial

DLP: dislipemia

DM: diabetes mellitus

ACV: accidente cerebrovascular

ERC: enfermedad renal crónica

TBC: tuberculosis

IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

SAHS: síndrome de apnea-hipopnea del sueño

IC: insuficiencia cardíaca

FA: fibrilación auricular

SAMU: Servicio de Atención Médica de Urgencia

VM: ventilación mecánica



Introducción

Desde 1966 hasta 2002 se han descrito más de 33 definiciones diferentes de ahogamiento (1). En 2002, se consensuó la denominación ahogamiento: proceso de insuficiencia respiratoria tras un episodio de sumersión o inmersión en un líquido (2). La sumersión ocurre cuando la cabeza está cubierta completamente por agua, mientras que la inmersión hace referencia a que una parte del cuerpo queda sumergida.

Durante décadas se han empleado términos como “casi ahogamiento” (3), “ahogamiento seco” o “húmedo”, “síndrome de inmersión” y “ahogamiento secundario” (4,5). Debido a la imprecisión y confusión de estos conceptos, actualmente los ahogamientos han de describirse como fatales y no fatales y los resultados clasificados como muerte, morbilidad o ausencia de morbilidad (2).

El ahogamiento representa el 0,7% de muertes a nivel mundial constituyendo 236.00 defunciones/año. Los secundarios a inundaciones catastróficas, tsunamis o accidentes de navegación y los intencionados (suicidios y homicidios) no son clasificados como tal, de acuerdo a los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), lo que subestima su magnitud (6,7). En España, 260 personas fallecieron por ahogamiento en 2021, 43 de ellos en la Comunidad Valenciana, siendo la autonomía con mayor número de fallecimientos y en los últimos datos del Informe Nacional de Ahogamientos, del 1 de enero al 31 de marzo de 2022, se han producido 33 (8).

Los factores de riesgo son: sexo masculino, edad menor de 14 años, abuso de alcohol (30-50%), países de bajos ingresos, escaso nivel educativo, residencia rural, regiones costeras con fácil acceso a actividades acuáticas, comportamientos de riesgo, falta de supervisión (principal causa en niños) y enfermedades concomitantes, como epilepsia, infarto agudo de miocardio, autismo, accidente cerebrovascular (ACV),

traumatismos y síndrome QT largo (6). La mayoría son accidentales, aunque en adultos, es frecuente el suicidio (coexistente con enfermedad psiquiátrica previa). Especialmente tienen lugar los meses de mayo y agosto y los fines de semana. En adultos, gran parte ocurren en agua salada (AS) mientras que en niños predominan en agua dulce (AD): bañeras, piscinas y espacios acuáticos naturales (lagos, embalses, acequias, estanques o ríos) (2).

El ahogamiento se inicia cuando la vía aérea queda bajo el agua. La primera respuesta es contener la respiración, pero la reducción repentina de la concentración alveolar de oxígeno, junto con el impulso inspiratorio, facilita la aspiración de líquido, produciendo tos y laringoespasmos reflejos. Si no se rescata al individuo, continúa la aspiración, que empeora aún más la hipoxemia y la hipercapnia, conduciendo a pérdida del conocimiento, apnea y daño isquémico cerebral. La secuencia de deterioro del ritmo cardíaco suele ser taquicardia, seguida de bradicardia, actividad eléctrica sin pulso y, finalmente, asistolia (6).

Independientemente del medio, el gradiente osmótico altera la integridad de la membrana alveolar, aumentando su permeabilidad y provocando edema pulmonar masivo no cardiogénico que disminuye el intercambio gaseoso y la distensibilidad pulmonar, junto a disfunción del surfactante con colapso alveolar, aumento de regiones pulmonares de muy baja o nula ventilación-perfusión que producen un incremento del shunt intrapulmonar y la aparición de atelectasias y broncoespasmo. Todo ello provoca síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) e hipoxemia grave que termina en parada cardiorrespiratoria (9).

El tratamiento se basa en asegurar la permeabilidad de la vía aérea, mejorar la oxigenación, soporte hemodinámico, aislamiento térmico, control glucémico y reposición hidroelectrolítica. El principal objetivo es corregir la hipoxemia y la acidosis metabólica.

Aunque existe controversia, no se recomienda el uso de bicarbonato (6). En el caso de SDRA resistente a la ventilación convencional, la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) ha sido eficaz (10), aunque su disponibilidad es limitada. Del mismo modo, en la lesión pulmonar aguda asociada a shock hipovolémico refractario, la Angiotensina II es útil para lograr la estabilización hemodinámica (11). Dada la escasa evidencia sobre el valor de los glucocorticoides y antibióticos, no se recomienda su uso sistemático (6,12,13).

Entre las complicaciones se encuentran las taquiarritmias, la neumonía y el vómito (30-85%) que, a su vez, puede producir neumonía por aspiración. También se han documentado casos de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, rabdomiólisis e insuficiencia renal, sepsis y Coagulación Intravascular Diseminada (CID) durante las primeras 72 horas (6,14).

Finalmente, destacar que una prevención óptima evitaría hasta el 85% de los ahogamientos (6).

Hipótesis

El ahogamiento puede tener diferente expresión clínica y fisiopatológica dependiendo de su ocurrencia en medio acuático dulce o salado. La prevalencia de los ahogamientos ha ido disminuyendo a lo largo de los años gracias a la implantación de medidas de prevención, especialmente planes de seguridad y salvamento, entre los que se incluyen el personal socorrista acuático en playas y piscinas.

Objetivos

1. Valorar la incidencia del ahogamiento no fatal en nuestra área sanitaria.
2. Estudiar las diferencias desde el punto de vista clínico, analítico, radiológico, evolutivo y pronóstico, según si el suceso tiene lugar en agua dulce o salada.
3. Evaluar la posible influencia del uso de esteroides sobre el curso de la enfermedad.

Material y métodos

Tipo de estudio

Estudio poblacional de cohortes, descriptivo, unicéntrico, basado en el historial de pacientes atendidos e ingresados con el diagnóstico de ahogamiento no fatal en el Servicio de Neumología y/o UCI del H.U. San Juan de Alicante.

Período de estudio

Enero de 2007-diciembre de 2021.

Instrumentación

Se protocolizó una base de datos incluyendo variables epidemiológicas, antropológicas, clínicas, analíticas, gasométricas, radiológicas y terapéuticas, estancia media (EM) hospitalaria y evolución (alta o *exitus laetalis*) de cada paciente.

Variables incluidas

Se incluyeron las características sociodemográficas (edad, sexo, lugar, fecha del suceso), comorbilidad, tratamiento habitual, evento precipitante, duración de la inmersión, rasgos clínicos objetivados por el equipo de Emergencias y en Urgencias

(tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, Glasgow, SpO₂, temperatura), analítica (leucocitos, neutrófilos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas, creatin kinasa, glucosa, urea, creatinina, sodio, potasio) y gasometría (pH, PaO₂, PaCO₂, bicarbonato, FiO₂, PaFi) desde su ingreso en Urgencias hasta el alta hospitalaria. Se evaluó el servicio de destino al ingreso, la EM en UCI y hospitalaria total, tratamiento (antibioterapia, corticoterapia, oxigenoterapia, ventilación mecánica) en planta y UCI, complicaciones y secuelas.

Criterios de inclusión

Diagnóstico mayor (CIE): ahogamiento, semiahogamiento, inmersión accidental y sumersión no fatal. El diagnóstico de SDRA durante el ingreso hospitalario se realizó según los criterios de Berlín 2012 (15).

Criterios de exclusión

Fallecidos fuera del ámbito hospitalario y aquellos de los que no pudo obtenerse información completa.

Grupos de población

- Grupo A: ahogamientos en AS.
- Grupo B: ahogamientos en AD.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables numéricas y cualitativas. Tras comprobar la normalidad mediante el test de Kolgomorov-Smirnof, para la comparación

de las variables numéricas se empleó la prueba T de student (datos no pareados) para comparar los grupos A y B, así como entre SDRA/no-SDRA, influencia del uso de esteroides, antibióticos y otros tratamientos, utilizando pruebas no paramétricas ante desigualdad en las varianzas. Para las cualitativas se usó el test χ^2 o el exacto de Fisher. Se consideró significativa una $p < 0.05$. Para los análisis se empleó el programa SPSS versión 18.0 (Chicago, IL, EE. UU.).

Aspectos éticos

Se aplicaron las normas de la Declaración de Helsinki y la actualizada en Edimburgo en el 2000. Atendiendo a la excepción prevista en la Circular 15/2002, se consideró exento de obligatoriedad de consentimiento informado, ya que el acceso a la historia clínica procede del equipo médico, codificando la información de los datos sobre una base anonimizada. El protocolo fue aprobado por el CEI (Código de Comité: 22/024) del Hospital Universitario San Juan de Alicante y siguió las directrices del COIR de la UMH.

Resultados

Se estudiaron 109 pacientes, 77 hombres (71%) y 32 mujeres (29%), edad media de 51 ± 27 años, duración de la inmersión 2 ± 3 minutos, tiempo de reanimación cardiopulmonar (RCP) por el equipo de emergencias 15 ± 12 minutos, tiempo transcurrido desde el suceso hasta el hospital 49 ± 28 minutos, EM en UCI 4 ± 5 días y EM hospitalaria 5 ± 4 días.

En la **figura 1** se expresa la distribución anual, en la que se aprecia una leve tendencia descendente a lo largo del tiempo.

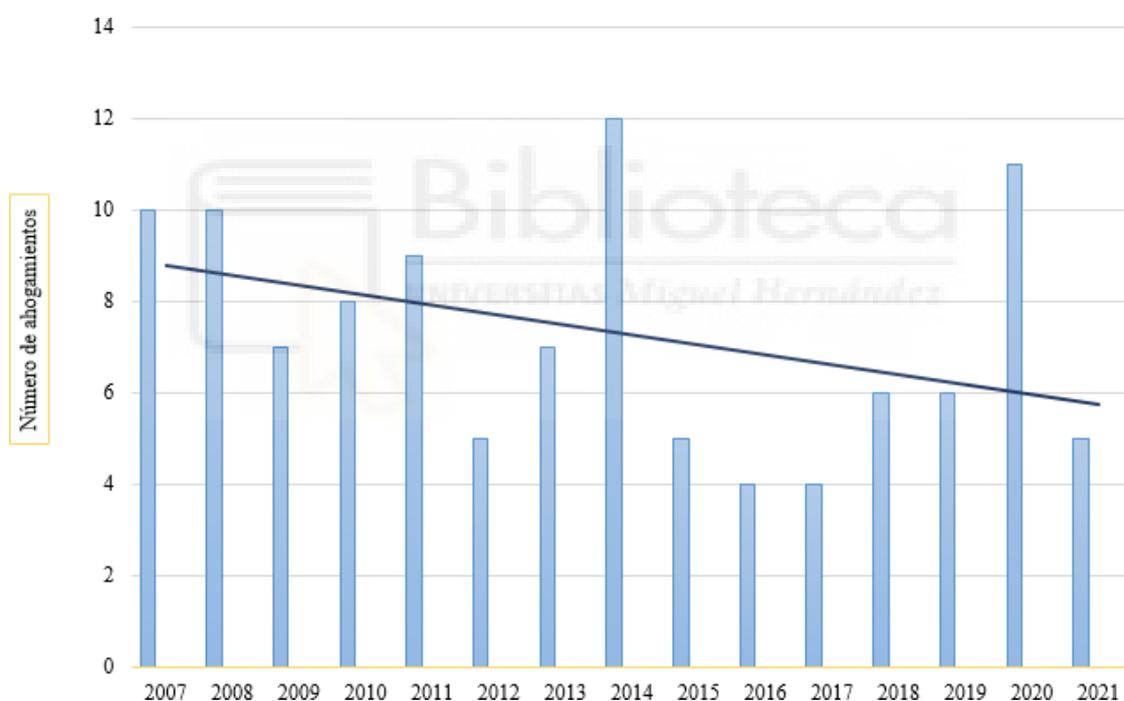


Figura 1: cifra de ahogamientos por año durante el periodo de estudio.

La **figura 2** muestra las características clínicas recogidas por el equipo de emergencias y en Urgencias.

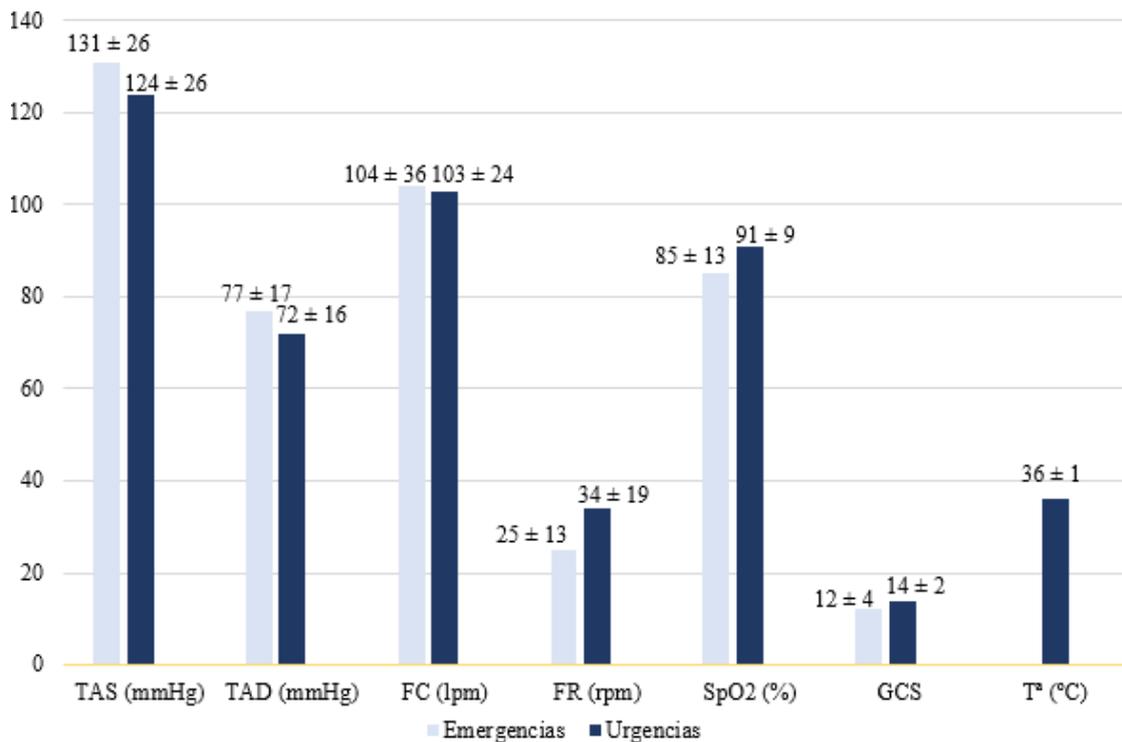


Figura 2: Indicadores clínicos determinados por los equipos de Emergencias y Urgencias de los pacientes incluidos en el estudio (n=109). TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica; FC: frecuencia cardíaca; FR: frecuencia respiratoria; SpO₂: saturación de oxígeno medida por pulsioximetría; GCS: escala de Glasgow; Tª: temperatura.

La **tabla 1 y 2** muestra los principales datos analíticos y gasométricos obtenidos en Urgencias y su evolución hospitalaria.

En la analítica se observa mejoría progresiva de la leucocitosis y la neutrofilia durante la hospitalización, junto con insuficiencia renal al ingreso, con mejoría relativa, y componente de rabdomiólisis, más ostensible a las 48 horas (**tabla 1**).

Variables	Analítica de sangre			
	En Urgencias	A las 24h	A las 48h	Al alta
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	12 ± 5	14 ± 6	11 ± 6	11 ± 5
Neutrófilos (%)	57 ± 18	81 ± 11	80 ± 10	73 ± 14
Hemoglobina (g/dL)	14 ± 2	13 ± 2	12 ± 2	13 ± 2
Hematocrito (%)	44 ± 8	39 ± 6	36 ± 4	38 ± 5
Plaquetas (x10 ⁹ /L)	243 ± 93	209 ± 100	163 ± 57	216 ± 89
Glucosa (mg/dL)	175 ± 72	155 ± 60	162 ± 60	130 ± 55
Urea (mg/dL)	39 ± 14	45 ± 33	50 ± 27	42 ± 27
Creatinina (mg/dL)	2 ± 1	1 ± 1	2 ± 1	1 ± 1
Sodio (mmol/L)	141 ± 15	141 ± 5	140 ± 3	140 ± 5
Potasio (mmol/L)	4 ± 2	4 ± 1	4 ± 1	4 ± 1
Creatin kinasa (U/L)	192 ± 128	200 ± 130	528 ± 602	230 ± 201

Tabla 1: Evolución analítica desde el ingreso hasta el alta hospitalaria.

Gasométricamente se aprecia predominio de acidosis metabólica que se normaliza gradualmente y alteración del índice PaFi, más severo a las 24 horas, pero cumpliendo criterios gasométricos de SDRA desde la llegada a Urgencias hasta las 48 horas (**tabla 2, figura 3**).

Variables	Gasometría arterial				
	En Urgencias	A las 24h	A las 48h	A las 72h	Al alta
pH (%)	7,2 ± 0,2	7,4 ± 0,9	7,4 ± 0,7	7,4 ± 0,4	7,4 ± 0,4
pCO ₂ (mmHg)	41 ± 11	39 ± 8	38 ± 6	39 ± 5	39 ± 5
pO ₂ (mmHg)	87 ± 56	115 ± 67	116 ± 53	106 ± 61	88 ± 44
HCO ₃ (mmol/L)	17 ± 6	22 ± 5	24 ± 7	25 ± 4	25 ± 3
SaO ₂ (%)	87 ± 13	92 ± 7	95 ± 5	93 ± 7	94 ± 6
FiO ₂ (%)	0,4 ± 0,3	0,5 ± 0,3	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2	0,3 ± 0,1

Tabla 2: Evolución de la gasometría arterial durante el proceso hospitalario. pCO₂: presión parcial de dióxido de carbono; pO₂: presión parcial de oxígeno; HCO₃: bicarbonato; FiO₂: fracción inspiratoria de oxígeno.

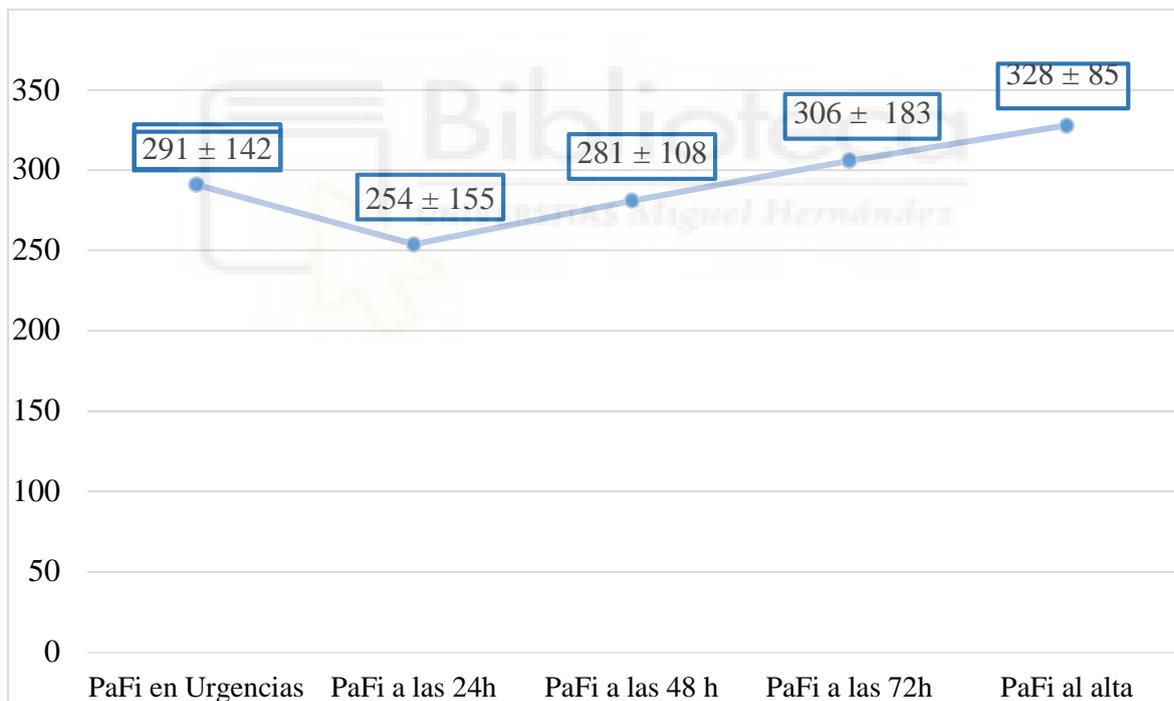


Figura 3: Evolución de la PaFi durante la estancia hospitalaria.

En AD tuvieron lugar 31 ahogamientos mientras que 78 en AS (**figura 4**). El 78% se produce en los meses de verano, 12% en primavera, 5% en otoño y 5% en invierno.

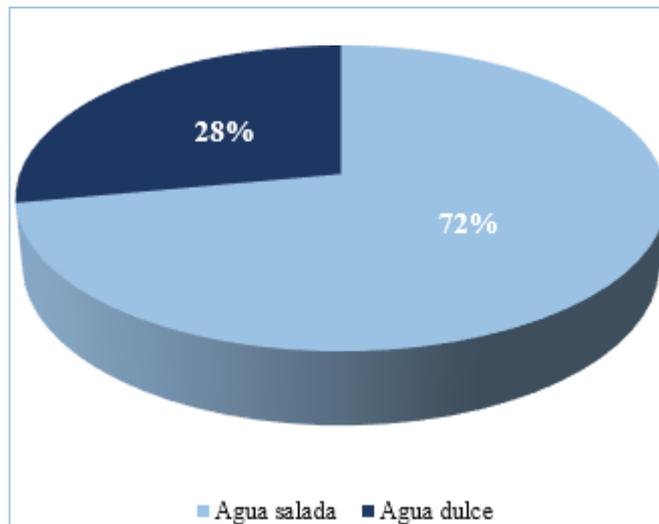


Figura 4: localización del ahogamiento expresado en porcentajes.

En la **figura 5** se analizan los principales eventos precipitantes: 34 caídas accidentales, 20 por fuerte oleaje, 17 sin causa desencadenante, 13 por síncope, 13 por crisis epiléptica, 3 por intoxicación enólica, 3 intentos autolíticos, 3 por cardiopatía isquémica y otros 3 por broncoaspiración súbita.

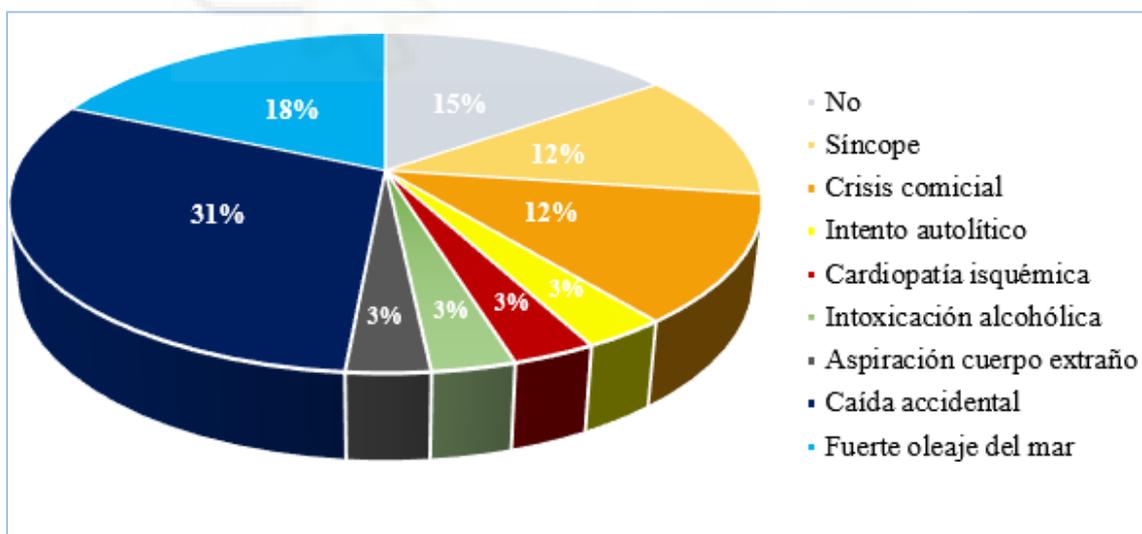


Figura 5: eventos desencadenantes del ahogamiento expresados en porcentajes.

No tenían enfermedades preexistentes 26 pacientes (24%) mientras que 83 (76%) tenían una o más: hipertensión arterial (HTA) 28%, enfermedades cardíacas 24%,

tabaquismo 20%, dislipemia 16%, diabetes mellitus tipo 2 (DM-2) 14%, epilepsia 13%, enfermedades pulmonares 13%, psiquiátricas 13%, neurológicas 6%, ACV 6%, alcoholismo 5%, hiperuricemia 4% y enfermedad renal crónica 2% (**figura 6**).

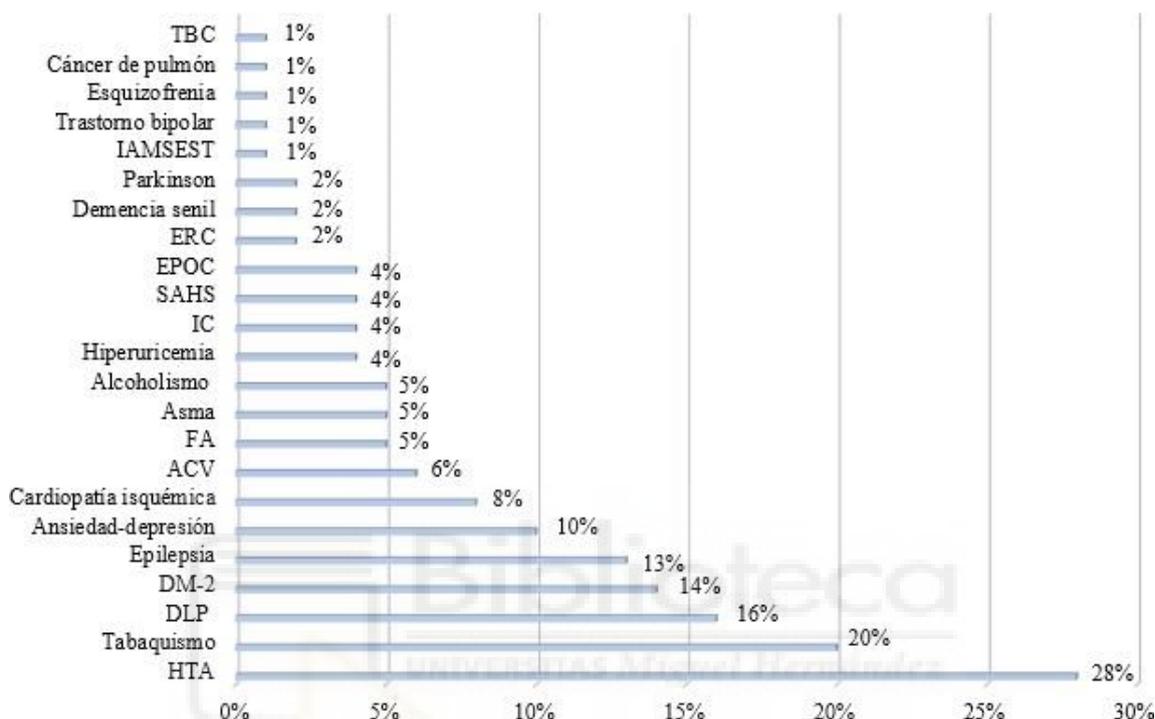


Figura 6: enfermedades concomitantes. TBC: tuberculosis; IAMSEST: infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST; ERC: enfermedad renal crónica; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; SAHS: síndrome de apnea-hipopnea del sueño; IC: insuficiencia cardíaca; FA: fibrilación auricular; DLP: dislipemia.

No recibían medicación previa 52 (48%) mientras que 57 estaban en tratamiento (52%), siendo frecuente la polimedicación. Entre los fármacos destacan: antihipertensivos 46%, hipnóticos y antidepresivos 25%, antiepilépticos 19%, hipolipemiantes 16%, antiagregantes plaquetarios 16%, antidiabéticos orales 16%, broncodilatadores 7%, antiarrítmicos 5%, anticoagulantes orales 5%, agonistas dopaminérgicos 3%, hipouricemiantes 3% e insulina 2%.

En el Servicio de Atención Médica de Urgencia (SAMU) en 65 sujetos (60%) se notificó pérdida de conciencia. En 22 de estos (34%) se apreciaron pupilas arreactivas y

se realizó RCP en 35 (54%). En Urgencias hospitalarias, el número con pérdida de conciencia era de 36 (33%), con pupilas arreactivas en 5 de estos (14%) y precisando RCP únicamente 3 pacientes (8%).

Ingresaron 66 individuos (61%) en los Servicios de Neumología (62%), Medicina Interna (31%) y Pediatría (7%) mientras que los 43 restantes ingresaron directamente en UCI (39%), de los cuales 19 (44%) necesitaron ventilación mecánica (VM), 26 (60%) antibioterapia, y 20 (47%) recibieron corticoides. Durante su estancia en UCI, 14 pacientes (33%) recibieron tratamientos complementarios como transfusión sanguínea, dobutamina y manitol.

En 79 pacientes (72%) aparecieron alteraciones radiológicas, siendo la más frecuente los infiltrados alveolares difusos bilaterales en 35 (44%), seguido de opacidades alveolares perihiliares en 23 (29%), condensaciones alveolares localizadas (lobares o segmentarias) en 12 (15%) y patrón intersticial en 9 (11%).

La **figura 7** describe las principales complicaciones: neumonía bacteriana en 16 (15%), broncoaspiración en 31 (28%), derrame pleural en 3 (3%), atelectasia en 7 (6%), SDRA en 4 (4%), arritmias en 28 (26%), la mayoría fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca en 4 (4%), edema agudo de pulmón en 8 (7%), convulsiones en 7 (6%), broncoespasmo en 2 (2%) y síndrome febril en 15 (14%) con hemocultivos positivos en 7 casos (6%) siendo los principales microorganismos *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Staphylococcus epidermidis* y *Haemophilus spp*. En un paciente se aisló en broncoaspirado *Enterobacter cloacae* y *Aeromonas spp*.

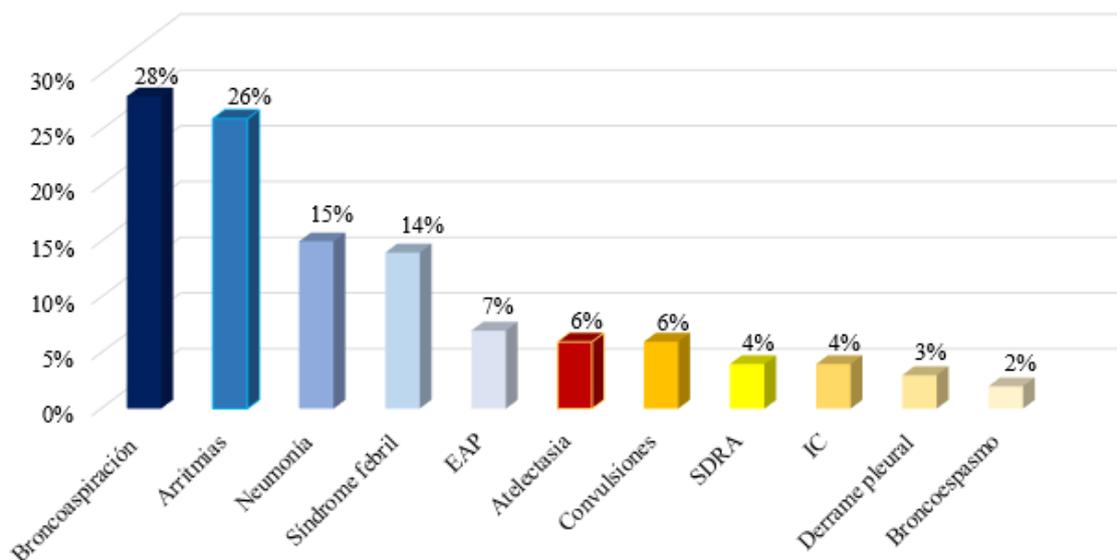


Figura 7: principales complicaciones a lo largo de la hospitalización.

De los 66 ingresados en planta, 51 (77%) precisaron oxigenoterapia y 51 (77%) antibioterapia (77%). De estos, en 33 se prescribió Amoxicilina-clavulánico (65%), en 11 se asoció Piperacilina-tazobactam (21%), en 5 Levofloxacino (10%) y en 2 Amikacina (4%). Además, en 39 (59%) se inició terapia con corticoides. Asimismo, 27 recibieron tratamiento complementario: 21 (78%) Furosemida, 3 (11%) Morfina y los 3 restantes (11%) ambos tratamientos.

El motivo del alta hospitalaria fue curación en 96 pacientes (88%), en 6 (5%) traslado a otro hospital, en 5 (5%) alta voluntaria y en 2 (2%) por *exitus laetalis*. Las secuelas aparecieron en 10 (9%): 4 (40%) desarrollaron daño neurológico permanente, 5 (50%) insuficiencia renal aguda por rabdomiólisis y un caso (10%), polineuropatía del paciente crítico.

Al comparar los parámetros clínicos, analíticos y gasométricos entre los grupos A y B destaca que los individuos con ahogamiento en AS son de edad más avanzada ($p=0,001$) y presentan mayor TAD ($p=0,037$) y menor SpO_2 en Urgencias ($p=0,004$). La

FR medida por el equipo de Emergencias es superior en los casos de AS y muestra tendencia a la significación estadística ($p=0,052$) (**tabla 3**).

Variables		Agua salada	Agua dulce	P-valor
Edad (años)		57 ± 22	35 ± 33	0,001
Duración de la inmersión (minutos)		4 ± 4	2 ± 1	0,233
Tiempo de RCP por equipo de emergencias (minutos)		20 ± 14	8 ± 6	0,126
Tiempo desde el suceso hasta la llegada al hospital (minutos)		40 ± 32	62 ± 18	0,349
Estancia media en UCI (días)		4 ± 6	4 ± 4	0,915
Estancia media hospitalaria (días)		6 ± 5	5 ± 3	0,347
Equipo de emergencias	TAS	132 ± 27	127 ± 25	0,677
	TAD	78 ± 17	74 ± 15	0,682
	FC	106 ± 40	99 ± 18	0,693
	FR	24 ± 12	9 ± 10	0,052
	SpO ₂	85 ± 3	89 ± 7	0,647
	GCS	13 ± 4	10 ± 4	0,098
Urgencias	TAS	126 ± 25	119 ± 27	0,218
	TAD	74 ± 16	67 ± 15	0,037
	FC	101 ± 23	107 ± 25	0,351
	FR	35 ± 25	33 ± 11	0,848
	SpO ₂	90 ± 9	95 ± 4	0,004
	GCS	14 ± 2	14 ± 3	0,194
	T ^a	36 ± 1	36 ± 1	0,070

Tabla 3: rasgos clínicos en AS y AD.

En términos analíticos y gasométricos a la llegada a Urgencias se observan diferencias significativas en la hemoglobina ($p=0,002$), hematocrito ($p=0,001$), pH ($p=0,001$), HCO₃ ($p=0,001$) y PaFi ($p=0,034$). En los ahogamientos de AS se produce

hemoconcentración y acidosis metabólica. Además, tanto el sodio ($p=0,075$), la urea ($p=0,06$) como la creatin kinasa ($p=0,065$) tienden a la significación estadística, existiendo más rhabdomiólisis en AD (**tabla 4**).

Variables		Agua salada	Agua dulce	P – valor
Analítica sanguínea	Leucocitos	12 ± 5	12 ± 6	0,577
	Neutrófilos	56 ± 17	62 ± 21	0,126
	Hemoglobina	15 ± 2	13 ± 2	0,002
	Hematocrito	45 ± 8	40 ± 5	0,001
	Plaquetas	237 ± 93	258 ± 93	0,306
	Glucosa	179 ± 73	161 ± 68	0,271
	Urea	41 ± 14	35 ± 13	0,06
	Creatinina	1 ± 1	1 ± 1	0,210
	Sodio	143 ± 17	137 ± 5	0,075
	Potasio	4 ± 1	4 ± 1	0,665
	Creatin kinasa	172 ± 116	266 ± 148	0,065
Gasometría arterial	pH	7,2 ± 0,2	7,3 ± 0,1	0,001
	pCO ₂	41 ± 12	43 ± 10	0,468
	pO ₂	88 ± 50	85 ± 72	0,768
	HCO ₃	16 ± 6	21 ± 5	0,001
	SaO ₂	88 ± 9	83 ± 19	0,114
	FiO ₂	0,3 ± 0,2	0,5 ± 0,4	0,955
	PaFi	316 ± 148	223 ± 98	0,034

Tabla 4: indicadores analíticos y gasométricos en ambiente acuático salado y dulce.

Al comparar AD y AS no se encontraron diferencias significativas en el género, evento desencadenante, comorbilidad, pérdida de conciencia con el SAMU ni en Urgencias, en las maniobras de RCP en Urgencias, en las alteraciones radiográficas, en las complicaciones, excepto en el SDRA ($p=0,035$), ni en las secuelas. En UCI tampoco

hubo significación estadística en el número de ingresos, VM, uso de antibióticos ni de corticoterapia. Existían diferencias significativas en la RCP por parte de Emergencias ($p=0,039$) y en el SDRA ($p=0,035$), siendo mayor en AD (**tabla 5**).

Variables		Agua dulce	Agua salada	P-valor
Sexo	Hombre	22 (71%)	55 (71%)	0,962
	Mujer	9 (29%)	23 (29%)	
Enfermedad previa comórbida		20 (65%)	63 (81%)	0,664
Pérdida de conciencia al llegar	Emergencias	17 (55%)	48 (62%)	0,520
	Urgencias	18 (58%)	55 (71%)	0,213
RCP	Emergencias	14 (45%)	18 (23%)	0,039
	Urgencias		3 (4%)	0,520
Alteraciones radiográficas		24 (77%)	55 (71%)	0,245
SDRA		3 (10%)	1 (1%)	0,035
Secuelas		4 (13%)	6 (8%)	0,276
UCI	Número de ingresos	10 (32%)	33 (42%)	0,333
	Ventilación mecánica	6 (19%)	13 (17%)	0,411
	Antibióticos	7 (23%)	19 (24%)	0,269
	Corticoides	5 (16%)	15 (19%)	0,323

Tabla 5: comparación entre género, comorbilidades, conciencia y RCP en emergencias y urgencias, alteraciones en pruebas de imagen, complicaciones, secuelas y manejo en UCI entre AS y AD.

La **figura 8** muestra los principales eventos desencadenantes en AD y AS. En ambos medios el más frecuente es la caída accidental, seguido de la ausencia de factor precipitante en AD y del fuerte oleaje en AS. Son exclusivos del AS el intento autolítico, la broncoaspiración y la cardiopatía isquémica mientras que del AD es característica la intoxicación enólica.

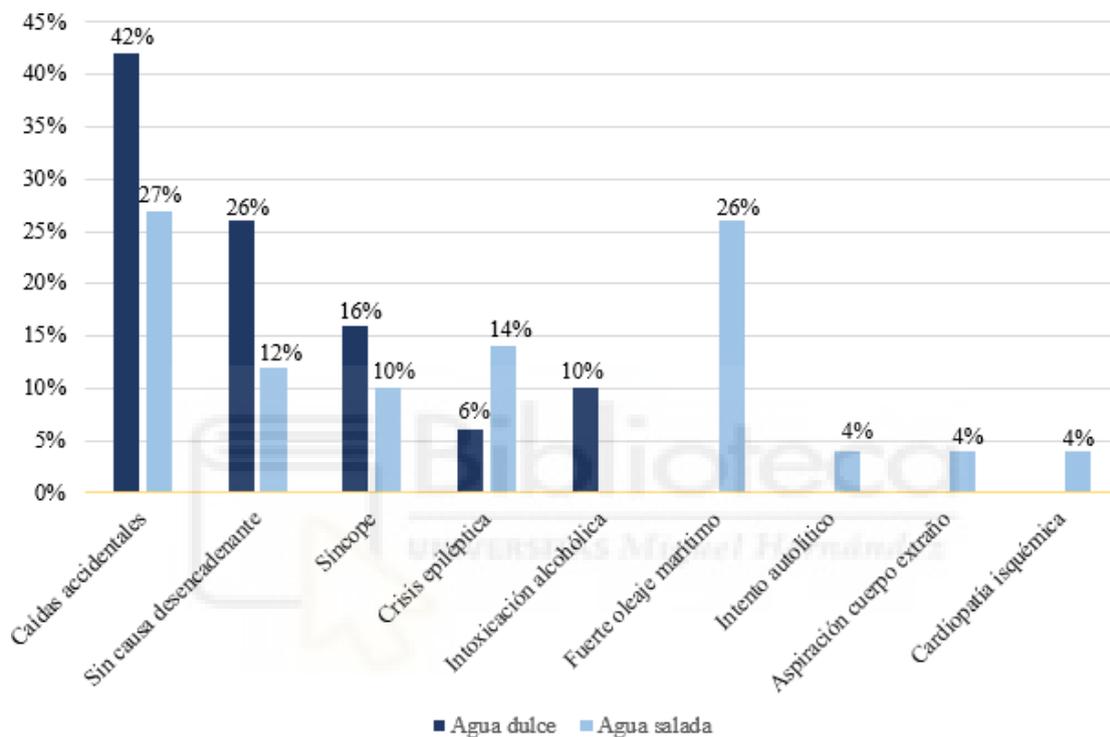


Figura 8: principales acontecimientos precipitantes en AS y AD respecto a su grupo.

La **figura 9** describe las complicaciones más importantes. En AD y AS la broncoaspiración es lo más común junto a las arritmias cardíacas. Las convulsiones aparecieron en el mismo número de sujetos. En el AD el SDRA es más habitual mientras que la IC, el derrame pleural y el broncoespasmo son propios de AS.

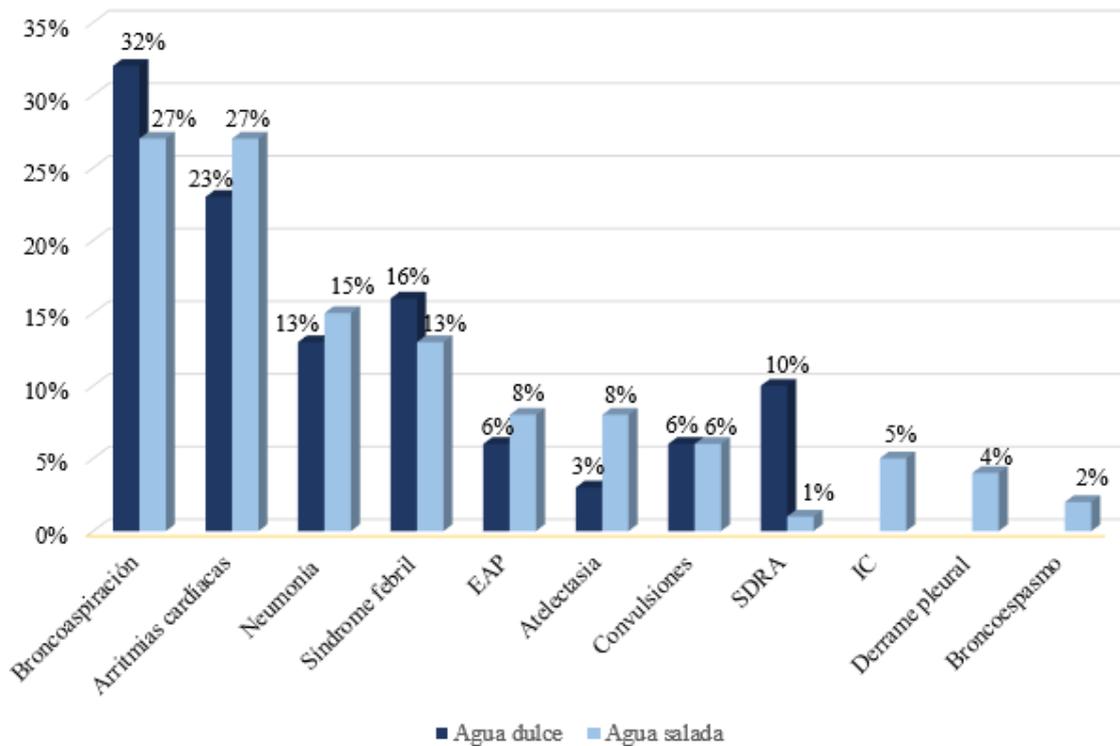


Figura 9: complicaciones más frecuentes en AS y AD en relación a su grupo.

En los pacientes ingresados en UCI que recibieron corticoterapia se observa una mayor FC en Urgencias ($p=0,02$) y una tendencia a reducir la EM en UCI ($p=0,056$), aunque la total no mostró diferencias (**tabla 6**).

Variables		No corticoides	Sí corticoides	P-valor
Edad (años)		52 ± 25	55 ± 26	0,679
Tiempo de RCP por equipo de emergencias (minutos)		15 ± 13	15 ± 14	0,984
Tiempo desde el suceso hasta la llegada al hospital (minutos)		51 ± 23	45 ± 49	0,821
Estancia media en UCI (días)		5 ± 7	2 ± 2	0,056
Estancia media hospitalaria (días)		6 ± 5	6 ± 4	0,948
Equipo de emergencias	TAS	132 ± 27	133 ± 16	0,972
	TAD	78 ± 18	71 ± 12	0,547
	FC	106 ± 40	113 ± 11	0,603
	SpO ₂	84 ± 15	85 ± 6	0,947
	GCS	12 ± 4	12 ± 4	0,776
Urgencias	TAS	123 ± 25	131 ± 32	0,313
	TAD	70 ± 16	76 ± 15	0,224
	FC	99 ± 23	116 ± 17	0,02
	FR	36 ± 18	35 ± 21	0,916
	SpO ₂	89 ± 9	85 ± 15	0,453
	GCS	14 ± 3	14 ± 3	0,776
	T ^a	36 ± 1	36 ± 1	0,831

Tabla 6: características clínicas de los pacientes que recibieron corticoides en UCI.

Los pacientes de UCI a los que se les administró corticoides presentaron tendencia a mayor leucocitosis (p=0,063) y unos niveles más altos de glucemia (p=0,018). Además, se pautó más corticoterapia en los sujetos con rabdomiólisis (**tabla 7**).

Variables		No corticoides	Sí corticoides	P – valor
Analítica sanguínea	Leucocitos	9 ± 4	16 ± 8	0,063
	Neutrófilos	77 ± 10	87 ± 6	0,115
	Hemoglobina	12 ± 2	12 ± 1	0,985
	Hematocrito	37 ± 5	36 ± 2	0,617
	Plaquetas	152 ± 36	184 ± 89	0,379
	Glucosa	142 ± 50	227 ± 43	0,018
	Urea	53 ± 28	42 ± 24	0,505
	Creatinina	1 ± 1	1 ± 1	0,210
	Sodio	143 ± 17	137 ± 5	0,075
	Potasio	4 ± 1	4 ± 1	0,665
	Creatin kinasa	172 ± 116	266 ± 148	0,065
Gasometría arterial	pH	7,4 ± 0,03	7,4 ± 0,1	0,536
	pCO ₂	40 ± 6	35 ± 2	0,191
	pO ₂	107 ± 60	117 ± 80	0,814
	HCO ₃	26 ± 4	24 ± 2	0,459
	SaO ₂	93 ± 8	94 ± 8	0,993
	FiO ₂	0,4 ± 0,1	0,6 ± 0,4	0,135
	PaFi	325 ± 103	302 ± 143	0,854

Tabla 7: parámetros analíticos y gasométricos de los individuos en tratamiento con corticoides en UCI.

De los 19 pacientes con VM, 11 recibieron corticoides (58%) (p=0,039) y de los 26 con antibioterapia en 6 se pautó corticoterapia (23%) sin diferencias significativas. Los corticoides se emplearon en mayor proporción en el SDRA (p=0,023) y convulsiones (p=0,017) en UCI, observándose tendencia a la significación estadística en la neumonía (p=0,057). Del mismo modo, en planta la corticoterapia se utilizó en mayor medida en los casos de atelectasia (p=0,004) (**tabla 8**). No hubo diferencias

significativas entre la administración de corticoides y las secuelas, ni en UCI ni en planta.

UCI		Planta
P-valor	Complicaciones	P-valor
0,057	Neumonía	0,437
0,240	Broncoaspiración	0,626
0,423	Derrame pleural	0,247
0,368	Atelectasia	0,004
0,023	SDRA	0,089
0,329	Arritmias cardíacas	0,148
0,525	IC	0,089
0,248	EAP	0,531
0,017	Convulsiones	0,231
0,196	Broncoespasmo	0,658
0,909	Síndrome febril	0,871

Tabla 8: influencia del empleo de corticoides en UCI y planta sobre las complicaciones asociadas al ahogamiento.

Los ingresados en planta con corticoides son de edad más avanzada ($p=0,002$) y con tendencia a mayor FC en Urgencias ($p=0,055$). No se observaron diferencias significativas en la EM hospitalaria pese a la corticoterapia (**tabla 9**).

Variables		No corticoides	Sí corticoides	P-valor
Edad (años)		45 ± 28	61 ± 23	0,002
Tiempo de RCP por equipo de emergencias (minutos)		17 ± 14	11 ± 6	0,551
Tiempo desde el suceso hasta la llegada al hospital (minutos)		50 ± 25	48 ± 46	0,925
Estancia media hospitalaria (días)		5 ± 5	5 ± 4	0,926
Equipo de emergencias	TAS	128 ± 29	135 ± 22	0,562
	TAD	74 ± 17	81 ± 17	0,410
	FC	98 ± 32	115 ± 41	0,296
	FR	16 ± 14	21 ± 14	0,557
	SpO ₂	85 ± 14	85 ± 9	0,971
	GCS	12 ± 4	12 ± 4	0,956
Urgencias	TAS	124 ± 26	124 ± 25	0,927
	TAD	71 ± 17	73 ± 14	0,616
	FC	95 ± 20	106 ± 25	0,055
	FR	35 ± 15	34 ± 24	0,871
	SpO ₂	92 ± 8	89 ± 9	0,261
	GCS	14 ± 2	14 ± 3	0,410
	T ^a	36 ± 1	36 ± 1	0,103

Tabla 9: aspectos clínicos de los sujetos en los que se pautó corticoterapia en planta.

En términos analíticos y gasométricos, los pacientes en planta que recibieron corticoterapia mostraron leucocitosis (p=0,010) con neutrofilia (p=0,008) (**tabla 10**).

Variables		No corticoides	Sí corticoides	P – valor
Analítica sanguínea	Leucocitos	9 ± 4	13 ± 6	0,010
	Neutrófilos	69 ± 14	79 ± 13	0,008
	Hemoglobina	13 ± 2	13 ± 2	0,897
	Hematocrito	38 ± 5	38 ± 5	0,846
	Plaquetas	223 ± 97	208 ± 80	0,533
	Glucosa	125 ± 57	138 ± 51	0,336
	Urea	40 ± 28	46 ± 28	0,369
	Creatinina	1 ± 1	1 ± 1	0,927
	Sodio	141 ± 6	140 ± 3	0,354
	Potasio	4 ± 1	4 ± 1	0,561
	Creatin kinasa	245 ± 215	210 ± 202	0,786
Gasometría arterial	pH	7,4 ± 0,04	7,4 ± 0,03	0,919
	pCO ₂	39 ± 5	39 ± 5	0,913
	pO ₂	88 ± 40	87 ± 51	0,923
	HCO ₃	25 ± 4	25 ± 3	0,967
	SaO ₂	93 ± 7	94 ± 3	0,776
	FiO ₂	0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,200
	PaFi	324 ± 104	340 ± 62	0,695

Tabla 10: datos analíticos y gasométricos de los individuos en terapia corticoidea en planta.

En la **figura 10** se compara cómo se modifica la PaFi entre pacientes con corticoides, en UCI o en planta. La mayor alteración de la PaFi ocurre en las primeras 24 horas del ingreso y en ambos grupos existe una mejoría progresiva hasta normalizarse a las 48 horas en planta y a las 72 horas en UCI.

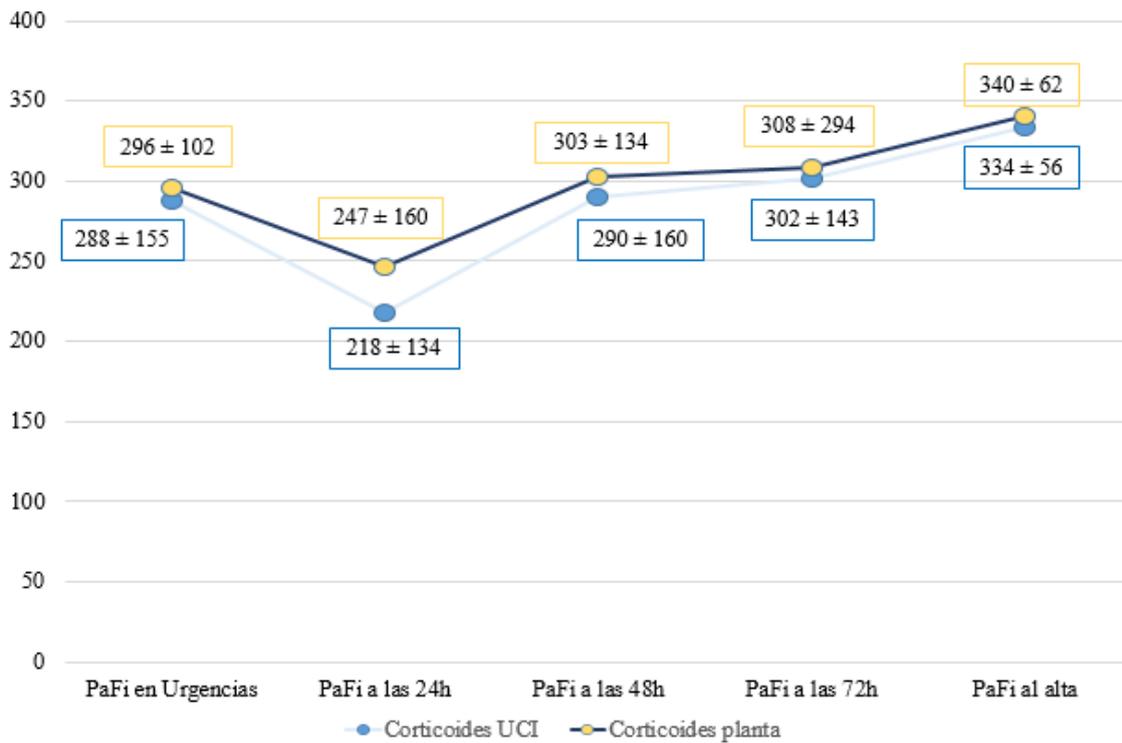


Figura 10: Variación de la PaFi en los individuos en tratamiento con corticoides en UCI o en planta.



Discusión

El ahogamiento supone un grave problema de Salud Pública tanto en coste económico como en mortalidad, constituyendo la tercera causa de muerte por traumatismo no intencional, únicamente superado por los accidentes automovilísticos y las caídas. A pesar de la alarmante cantidad de ahogamientos, el número de publicaciones es escaso, de carácter retrospectivo y principalmente centrados en población pediátrica y en ingresados directamente en UCI. Además, únicamente existen dos series donde se comparan los parámetros clínicos, analíticos y gasométricos entre AD y AS que, unido a la falta de estandarización del ahogamiento hasta 2002, conlleva una dificultad añadida. Trabajos españoles publicados son el de *Blasco Alonso et al* (17) con 62 pacientes pediátricos y el de *Ballesteros et al* (18) con 43 adultos. En nuestro conocimiento, nuestra serie es la más amplia de la literatura española consultada.

Destacamos la edad media de 51 años, con mayor proporción de hombres (71%), similar a otras publicaciones (19,20). Además, la mayoría tuvo lugar en AS (72%), por encontrarnos en una zona marítima, predominando en sujetos con edad media más avanzada (57 años), frente a los de AD (28%), de población más joven (35 años), coincidiendo con otras series (21).

En nuestro trabajo, 76% de los sujetos tenían comorbilidad, superior a otras series. *Cerland et al* describen un 54% (22), siendo la HTA la principal (14%) como en nuestra serie (28%), seguido de la epilepsia (13%) y de la DM-2 (11%) semejantes a nuestro trabajo (14%). En la de *Markarian et al* (20) se reporta un 59%, siendo las más frecuentes las enfermedades cardiovasculares (26%) y las psiquiátricas (16%) frente al 24% y 13% respectivamente, en nuestra serie.

Destacamos la caída accidental como evento precipitante más frecuente (31%), seguido de la ausencia de causa identificable (15%), crisis comicial (12%), cardiopatía isquémica (3%), intoxicación enólica (3%) e intento autolítico (3%). En el trabajo de *Cerland et al* (22) el principal factor fue desconocido (29%) seguido de la caída accidental (25%), cardiopatía isquémica (22%), enolismo (8%), convulsiones (7%) e intento de suicidio (2%).

En nuestro estudio la mayoría se produjeron en época estival, coincidiendo con las series españolas (17,18).

La EM en UCI fue de 4 días, semejante a la de *Ballesteros et al* (18), sin diferencias entre AS y AD. En las series de *Reizine et al* (21) y de *Robert et al* (23) fue de 3 días, con más días de hospitalización en AD (19,21).

Clínicamente se produjo insuficiencia renal por hipoperfusión renal, secundaria a la hipoxemia sistémica, y por la necrosis tubular aguda por rhabdomiólisis, no sólo relacionada con la hipoxia, sino también debido al extenuante ejercicio muscular en la lucha por sobrevivir (14). También se apreció acidosis metabólica multifactorial relacionada con hipoxia tisular y aumento de ácido láctico durante la sumersión (24).

En la analítica los niveles de sodio, hemoglobina y hematocrito son ligeramente superiores en AS. Experimentos en canes por *Orlowski et al* (25), mostraron que los cambios hemodinámicos y en el equilibrio hidroelectrolítico dependen de la tonicidad y del volumen de líquido aspirado. En AD se produce hipervolemia, hemodilución e hiponatremia debido al movimiento del fluido desde el alvéolo hasta la sangre, con hemólisis, hiperpotasemia y fibrilación ventricular. Aunque en nuestra serie el descenso de la hemoglobina podría indicar hemólisis leve, no llega a incrementar la concentración de potasio (3). En AS, debido a que su osmolalidad es 3-4 veces la plasmática, resulta en

edema pulmonar masivo, hipernatremia, hipovolemia e incremento de la hemoglobina y del hematocrito y, con ello, de la viscosidad sanguínea (2,25). Sin embargo, pese a que las variaciones en el hemograma son significativas y la del sodio tiende a la significación, carecen de importancia clínica y la repercusión cardiovascular es resultado directo de la hipoxia.

Constatamos que el ahogamiento en AD se relaciona con mayor afectación gasométrica y más casos de SDRA. No obstante, mayor gravedad de la hipoxemia inicial no implica más tiempo de hospitalización en UCI ni una mortalidad superior, como en otros trabajos (19,21). En nuestro estudio, únicamente 4% desarrolló SDRA, inferior a otras series. En la de *Reizine et al* (21) presentan SDRA un 38%, en la de *Cerland et al* (22) 16% y en la de *Robert et al* (23) 25%, que podría explicarse porque incluyen solo ingresados en UCI y, por tanto, con mayor gravedad clínica, analítica y gasométrica.

La neumonía bacteriana, complicación infecciosa más frecuente, apareció en un 15% en nuestra serie, de acuerdo con otros trabajos (22,26) siendo más frecuente en AS (21). No apreciamos casos de shock séptico ni CID.

El tratamiento se basa en fluidoterapia, oxigenoterapia con VM, la mayoría por fallo respiratorio hipoxémico (44%), (18,22), antibioterapia y corticoterapia a criterio médico. Cuando se compara el uso de corticoides en UCI, se tendió a administrarlos en pacientes con rabdomiólisis y mayor alteración de la PaFi, reduciendo la EM en UCI, sin modificar la EM total. Los corticoides son controvertidos, ya que no existen trabajos prospectivos aleatorizados, lo que impide obtener conclusiones sólidas. Por el momento, no existe evidencia que demuestre el beneficio de su utilización sistemática, pues no mejoran la supervivencia e incrementan el riesgo de infección. Estarían indicados para el broncoespasmo tras el fracaso del tratamiento broncodilatador (6,12,26,27). Del mismo modo, tampoco están recomendados los antibióticos profilácticos, excepto bajo VM, pues

no mejoran el curso clínico y favorecen la colonización por microorganismos multirresistentes. Solo deben utilizarse ante la sospecha clínica, analítica y radiológica de neumonía, guiándose por el medio donde ocurra el ahogamiento y según las muestras obtenidas (6,13).

Respecto a la morbilidad y mortalidad, aparecieron secuelas en 10 sujetos y únicamente 2 *exitus laetalis* (2%), cifras muy inferiores a otros trabajos. *Ballesteros et al* (18) refieren una tasa de mortalidad de 35%, *Cerland et al* (22) 31% y *Robert et al* (23) 26%. Esta discrepancia podría justificarse porque solamente analizan ingresados en UCI. En nuestra serie, el número de fallecimientos fue superior en AS, coincidente con otros trabajos (19). Además, la duración de la sumersión es el principal factor pronóstico, directamente relacionada con la encefalopatía hipóxico-isquémica y de esta depende la supervivencia y la calidad de vida posterior. A partir de los 6 minutos se aprecia daño neurológico grave (29) y a partir de 10 se considera crítico para la supervivencia (18). En nuestro estudio, la duración media reportada fue de 2 minutos. Igualmente, también influyen la calidad, rapidez y duración (>25 minutos) de la RCP, una puntuación <5 en la GCS y las pupilas arreactivas al ingreso en UCI, indicadores de hipoxia cerebral y, por tanto, de mal pronóstico (18). La temperatura del agua es asunto de debate, ya que el agua fría disminuye el metabolismo cerebral ejerciendo un papel protector neurológico, por lo que la hipotermia inducida (32-34°C) puede emplearse como arma terapéutica (2,18).

A nivel nacional los sistemas de vigilancia en piscinas públicas se iniciaron en 1960. En la Comunidad Valenciana son obligatorios los socorristas en instalaciones acuáticas desde 1990. Respecto a los planes de socorrismo en zonas marítimas, en 1988 se estableció que la competencia en materia de salvamento y seguridad de vidas humanas dependía de la Administración del Estado, siendo las Comunidades Autónomas y, en concreto, los municipios, los encargados de su cumplimiento. En la provincia de Alicante

la ordenanza municipal vigente se estableció en 2008. En España, se implantó la obligatoriedad del título de Técnico Deportivo en Salvamento y Socorrismo en 2011 (30). Todo ello ha contribuido a disminuir el número de ahogamientos, hallazgos que concuerdan con nuestro trabajo.

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones potenciales. La metodología retrospectiva, lo que dificulta la obtención de conclusiones firmes sobre la influencia de los corticoides y la antibioterapia en el ahogamiento, así como la imposibilidad de conocer con certeza los pacientes fallecidos previamente a su llegada al hospital. Sin embargo, es excepcional que no sean trasladados a un centro sanitario.

Entre las fortalezas, destaca que es un estudio en vida real, representativo de un largo período de tiempo (15 años), e incluye un gran número de pacientes, lo que permite extraer conclusiones. Asimismo, el manejo terapéutico ha experimentado escasas modificaciones con el paso del tiempo, por lo que la metodología ha seguido una sistemática uniforme.

Conclusiones

1. El número de ahogamientos muestra una tendencia descendente debido al establecimiento de protocolos de salvamento y socorrismo en playas, piscinas y parques acuáticos.
2. Los ahogamientos son más frecuentes en AS y afectan, predominantemente, a varones de mediana edad con mayor comorbilidad.
3. Los pacientes con ahogamiento en AS son de edad más avanzada y presentan mayor afectación clínica en Urgencias.
4. El ahogamiento en AS se caracteriza por hemoconcentración, hipernatremia y acidosis metabólica. En agua dulce existe mayor tendencia hacia la rabdomiolisis y el SDRA; este último no se correlaciona con más tiempo de permanencia en UCI ni con una mortalidad superior.
5. El patrón radiológico más frecuente son los infiltrados alveolares bilaterales difusos, independientemente del lugar del suceso.
6. El uso de corticoides tiende a disminuir la estancia en UCI, sin modificar la hospitalaria total.
7. La morbi-mortalidad general hospitalaria fue baja, siendo mayor en AS, no existiendo diferencias en las complicaciones estudiadas en ambos medios.
8. La organización combinada de los servicios de vigilancia, urgencias, UCI y neumología permitió obtener buenos resultados clínicos, a pesar de la gravedad del cuadro de ahogamiento.

Bibliografía

1. Schmidt AC, Sempsrott JR, Szpilman D, Queiroga AC, Davison MS, Zeigler RJ, McAlister SJ. The use of non-uniform drowning terminology: a follow-up study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017; 25:72.
2. Salomez F, Vincent JL. Drowning: a review of epidemiology, pathophysiology, treatment and prevention. *Resuscitation.* 2004; 63:261-8.
3. Oehmichen M, Hennig R, Meissner C. Near-drowning and clinical laboratory changes. *Leg Med.* 2008; 10:1-5
4. Lord SR, Davis PR. Drowning, near drowning and immersion syndrome. *J R Army Med Corps.* 2005; 151:250-5.
5. Schmidt A, Hawkins S, Quan L. Drowning is never dry. *Expert Rev Respir Med.* 2019; 13:313-315.
6. Szpilman D, Bierens J, Handley A, Orłowski J. Drowning. *NEJM.* 2012; 366: 2102-10.
7. OMS. Ahogamientos. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drowning>. Consultado 03-03-22.
8. Real Federación Española de Salvamento y Socorrismo. Informe nacional de ahogamientos. 2021. Disponible en: <https://rfess.es/tag/informe-nacional-de-ahogamientos/#.YmxZZtpBzIU>. Consultado 24-04-22.
9. Bierens JJ, Lunetta P, Tipton M, Warner DS. Physiology Of Drowning: A Review. *Physiology.* 2016; 31:147-66.
10. Kim KI, Lee WY, Kim HS, Jeong JH, Ko HH. Extracorporeal membrane oxygenation in near-drowning patients with cardiac or pulmonary failure. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2014; 22:77-83.

11. Smith SE, Butler SA, Martin J, Gerard D, Sikora Newsome A. Angiotensin II for Near Drowning: A Case Series. *Crit Care Explor.* 2021;3: e0434.
12. Munt PW, Fleetham JA. Corticosteroids and near-drowning. *Lancet.* 1978; 1:665-6.
13. Tadié JM, Heming N, Serve E, Weiss N, Day N, Imbert A, Ducharne G, Faisy C, Diehl JL, Safran D, Fagon JY, Guérot E. Drowning associated pneumonia: a descriptive cohort. *Resuscitation.* 2012; 83:399-401.
14. Gorelik Y, Darawshi S, Yaseen H, Abassi Z, Heyman SN, Khamaisi M. Acute Renal Failure Following Near-Drowning. *Kidney Int Rep.* 2018; 3:833-840.
15. ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, Camporota L, Slutsky AS. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA.* 2012; 307:2526-33.
16. Gregorakos L, Markou N, Psalida V, Kanakaki M, Alexopoulou A, Sotiriou E, Damianos A, Myrianthefs P. Near-drowning: clinical course of lung injury in adults. *Lung.* 2009; 187:93-7.
17. Blasco Alonso J, Moreno Pérez D, Milano Manso G, Calvo Macías C, Jurado Ortiz A. Drowning in pediatric patients. *An Pediatr.* 2005; 62:20-4.
18. Ballesteros MA, Gutiérrez-Cuadra M, Muñoz P, Miñambres E. Prognostic factors and outcome after drowning in an adult population. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009; 53:935-40.
19. Michelet P, Dusart M, Boiron L, Marmin J, Mokni T, Loundou A, Coulange M, Markarian T. Drowning in fresh or salt water: respective influence on respiratory function in a matched cohort study. *Eur J Emerg Med.* 2019; 26:340-344.

20. Markarian T, Loundou A, Heyer V, Marimoutou C, Borghese L, Coulange M, Michelet P. Drowning Classification: A Reappraisal of Clinical Presentation and Prognosis for Severe Cases. *Chest*. 2020; 158:596-602.
21. Reizine F, Delbove A, Dos Santos A, Bodenès L, Bouju P, Fillâtre P, Frérou A, Halley G, Lesieur O, Jonas M, Berteau F, Morin J, Luque-Paz D, Marnai R, Le Meur A, Aubron C, Reignier J, Tadié JM, Gacouin A. Clinical spectrum and risk factors for mortality among seawater and freshwater critically ill drowning patients: a French multicenter study. *Crit Care*. 2021; 25:372-80.
22. Cerland L, Mégarbane B, Kallel H, Brouste Y, Mehdaoui H, Resiere D. Incidence and Consequences of Near-Drowning-Related Pneumonia-A Descriptive Series from Martinique, French West Indies. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14:1402-7.
23. Robert A, Danin PÉ, Quintard H, Degand N, Martis N, Doyen D, Pulcini C, Ruimy R, Ichai C, Bernardin G, Dellamonica J. Seawater drowning-associated pneumonia: a 10-year descriptive cohort in intensive care unit. *Ann Intensive Care*. 2017; 7:45-51.
24. Modell JH, Graves SA, Ketover A. Clinical course of 91 consecutive near-drowning victims. *Chest*. 1976; 70:231-8.
25. Orłowski JP, Abulleil MM, Phillips JM. The hemodynamic and cardiovascular effects of near-drowning in hypotonic, isotonic, or hypertonic solutions. *Ann Emerg Med*. 1989; 18:1044-9.
26. Van Berkel M, Bierens JJ, Lie RL, de Rooy TP, Kool LJ, van de Velde EA, Meinders AE. Pulmonary oedema, pneumonia and mortality in submersion victims; a retrospective study in 125 patients. *Intensive Care Med*. 1996; 22:101-7.

27. Thom O, Roberts K, Devine S, Leggat PA, Franklin RC. Treatment of the lung injury of drowning: a systematic review. *Crit Care*. 2021; 25:253-63.
28. Wood C. Towards evidence based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 1: prophylactic antibiotics in near-drowning. *Emerg Med J*. 2010; 27:393-4.
29. Mott TF, Latimer KM. Prevention and Treatment of Drowning. *Am Fam Physician*. 2016; 93: 576-82.
30. BOE-A-1988-18762 Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. BOE.es. 2022.
Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1988-18762>.
Consultado 28-04-22.





**COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO SAN JUAN DE ALICANTE**

DR. FRANCISCO SÁNCHEZ FERRER, Secretario del Comité de Ética de la Investigación del Hospital Universitario San Juan de Alicante,

CERTIFICA

Que este Comité, en su reunión de fecha 29 de Marzo de 2022, ha evaluado la propuesta del investigador **Dr. Eusebi Chiner Vives**, del Servicio de Neumología del Hospital Universitario San Juan de Alicante, para que sea realizado el proyecto de investigación titulado "**AHOGAMIENTOS Y SEMIAHOGAMIENTOS EN AGUA DULCE Y SALADA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JUAN DE ALICANTE. ESTUDIO DE 15 AÑOS**" Código de Comité: **22/024**.

y que considera que:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
- Son adecuados los procedimientos para obtener el consentimiento informado.
- El tratamiento de la información del estudio se realizará conforme a la legislación vigente de protección y confidencialidad de los datos en relación a los métodos, riesgos y tratamiento de los mismos tal y como se contempla en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, el Reglamento 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016.

y que este Comité da su aprobación a dicho estudio para que sea realizado por **Dr. Eusebi Chiner Vives**, del Servicio de Neumología del Hospital Universitario San Juan de Alicante.

Lo que firmo en San Juan, a 30 de Marzo de 2022

SECRETARIO DEL CEI



Fdo.: **Dr. Francisco Sánchez Ferrer**



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 2. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 3 de mayo del 2022

Nombre del tutor/a	María Isabel Betlloch Mas
Nombre del alumno/a	Carlos Tomás Noblejas Quiles
Tipo de actividad	11. Uso de datos procedentes de humanos
Título del 2. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Ahogamientos y semiahogamientos en agua dulce y salada en el Hospital Universitario San Juan de Alicante. Estudio de 15 años.
Código/s GIS estancias	
Evaluación Riesgos Laborales	Conforme (autodeclaración)
Evaluación Ética	Favorable (Autorizado por el CEI del Hospital Universitario de San Juan de Alicante)
Registro provisional	220429084712
Código de Investigación Responsable	TFG.GME.MIBM.CTNQ.220429
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: Ahogamientos y semiahogamientos en agua dulce y salada en el Hospital Universitario San Juan de Alicante. Estudio de 15 años, ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose presentado autorización ética del CEI del Hospital Universitario de San Juan de Alicante. Dicha información se adjunta en el presente informe.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Secretario del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán
Presidente del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.