

TVRG



Manual de Rescate en Ríos



Efraín Mercado Vázquez

The Vertical Rescue Group

The Vertical Rescue Group

Manual de Rescate en Ríos



Material de Referencia



The Vertical Rescue Group
HC-02 Box 7429
Camuy, Puerto Rico 00627-9337
©2016
Derechos Reservados

Vertical Rescue LTD
Calle Lamela
Quebradillas, Puerto Rico
©2016
Derechos Reservados

Fotografía de la portada: inundaciones urbanas en Puerto Rico.
Foto: El Nuevo Día.

Tercera Edición, revisión 3.1 (2016)

ADVERTENCIA

El propósito de este documento y del adiestramiento asociado es de informar al lector y al estudiante de los procedimientos actualizados utilizados en la seguridad y rescate en ríos y como material de referencia para los instructores. El uso de este manual de trabajo y del programa de adiestramiento asociado por el personal de servicios de emergencia o cualquier otro usuario no garantiza el rescate propio o adecuado en el agua en emergencias relacionadas. Todos los rescates en accidentes acuáticos son únicos y tienen que ser evaluados objetivamente e individualmente caso a caso. Este manual de trabajo y programa de adiestramiento intenta identificar los pasos importantes necesarios para pre-planificar una emergencia relacionada al agua, teniendo el rescatador que entender sus propias capacidades personales y limitaciones, reconociendo los peligros asociados con el agua y entendiendo las técnicas básicas de rescate y autosocorro. Se sugiere el adiestramiento por profesionales del rescate en ríos certificad

Contenido

DEDICATORIA.....	6
CONSUELO A UN AMIGO (poema).....	7
PRESENTACIÓN.....	8
ACERCA DE ESTE MANUAL.....	9
LOS VERDADEROS RECURSOS.....	10
RECONOCIMIENTOS.....	11
ADVERTENCIA.....	12
ACUERDO DE LIBERACION Y ASUNCION DE RIESGOS.....	13
PLAN DE INSTRUCCIÓN.....	16
TÓPICOS DEL CURSO.....	18
DISTRIBUCION DEL TIEMPO.....	18
OBJETIVOS.....	19
RESCATE BASICO EN RIOS.....	23
MÓDULO 1 – SALON DE CLASES.....	24
MODULO II – SALON DE CLASES.....	24
MODULO III – Sección de alberca.....	25
MODULO IV - Prácticas en Agua en Movimiento y Prueba Escrita.....	25
INTRODUCCION.....	27
DE AQUÍ SALIO TODO.....	29
LAS SEIS SITIACIONES POR LAS CUALES LAS PERSONAS SE AHOGAN.....	30
PLANIFICACION.....	33
PRE PLANIFICACION: DESRROLLO DEL GRUPO DE RESCATE.....	34
TAREAS Y ROLES.....	34
SOMOS LIDERES O SEGUIDORES.....	37
SEÑALES DE MANOS.....	38
LA DINAMICA DEL AGUA EN MOVIMIENTO.....	40
REPRESAS O CALZADAS BAJAS.....	42
LA FUERZA DEL AGUA.....	43
EL PODER DESTRUCTOR DEL AGUA.....	44
LECTURA DE RIOS.....	45
PLANILLA DE ENCUESTA DE PLEIGROS EN LOS RIOS.....	47
LOCALIZACION Y JURISDICCION.....	49
CONDICION DE LA ESCENA DE RESCATE.....	50
MAPA TOPOGRAFICO.....	52

CONSIDERACIONES EN LA ESCENA DEL RESCATE	54
LA SECUENCIA DEL RESCATE (de menor a mayor riesgo)	54
HIPOTERMIA Y AHOGAMIENTO	55
GUIAS GENERALES DE TRATAMIENTO	60
AHOGAMIENTO	63
EL CASI-AHOGAMIENTO	64
SUPERVIVENCIA EN CASI-AHOGAMIENTOS POR TEMPERATURAS.....	65
BAJAS	65
PRE AHOGAMIENTO EN AGUA FRIA	65
AUTOSOCORRO	69
TIPOS DE DISPOSITIVOS DE FLOTACION PERSONAL	72
DFP APROBADOS POR EL USCG	77
DFP PARA RESCATE EN RIOS	78
PORTE Y OPERACIÓN ADECUADA DEL DISPOSITIVO DE FLOTACION.....	80
PERSONAL.....	80
CASCOS DE RESCATE EN RIOS, OTROS EQUIPOS Y ACCESORIOS	81
AUTOSOCORRO (AGUA EN MOVIMIENTO)	82
RESCATES DESDE LA ORILLA	84
EQUIPO DE RESCATE.....	85
NUDOS.....	86
LINEAS, NUDOS Y SACOS DE RESCATE	96
ANCLAJES y SISTEMAS DE TRACCIÓN	98
SACOS DE RESCATE.....	105
MANGUERAS INFLABLES.....	107
ANEJOS	110
CONSIDERACIONES PARA LA VESTIMENTA DE UN RESCATADOR ACUATICO.....	110
¿QUIEN ES VIRGIL CHAMBERS	114
LAS REPRESAS O CALZADAS BAJAS	117
FORMAS DE FLUJO.....	120
ENCUESTAS	128
LOCALIZACION Y JURISDICCION.....	130
CONDICION DE LA ESCENA DE RESCATE.....	132
HIPOTERMIA ACCIDENTAL.....	133
BIBLIOGRAFIA	161
B.....	163
REFERENCIAS	164

DEDICATORIA

Esta tercera edición en español (ver 3.1) del Manual de Rescate en Ríos está dedicada a quien en vida fue Wilfredo López Luquis, paramédico, rescatador y un gran ser humano, integrante de la Comisión Nacional de Rescate en Cuevas de la NSS, Región del Caribe. La vida para Wilfredo fue muy intensa, llena de experiencias y retos. En su camino salvó muchas vidas, mejoró las de otros tantos y dio su mejor esfuerzo por los rescatistas latinoamericanos en Argentina, Costa Rica, Venezuela, Puerto Rico y Estados Unidos. Fue un gran Paramédico, Buzo e Instructor de Rescate en Cuevas. Lo extrañamos y a la vez lo llevamos en el corazón. El 19 de noviembre de 2006 al medio día, el río que tanta paz y satisfacción le dio decidió disolver su alma entre sus aguas en un lamentable accidente. Siempre lo recordaremos.



Wilfredo López Luquis (centro) junto a Carlos Acevedo (derecha) en un cañón del Río Camuy, Puerto Rico. Foto: Carlos Cruz ©2005

CONSUELO A UN AMIGO (poema)

Por: Karel Hilversum

No lo busques.

Ni en las laderas montañosas, ni en los lamentos de un herido, ni en lo profundo de la tierra.

Sus huellas se han borrado con el viento del altiplano. El agua de los ríos,
lavó su alma para siempre.

Amigo, no lo busques.

Su espíritu de aventura y de ayuda, te encontrará, casco en mano, sonriendo.

El Dr. Karel Hilversum es un reconocido líder de cursos motivacionales, consultor y presidente de The Outside Group, Inc., espeleólogo, instructor de rescate en ríos y experiencias al aire libre. Escribió este poema dedicado a la memoria de Wilfredo López al enterarse de su deceso. www.outsidegroup.com

Presentación

PRESENTACIÓN

- Este manual ha sido preparado con mucho esmero para los participantes del curso de Rescate Básico en Ríos, ofrecido por TVRG. Queremos agradecer el aporte del primer grupo de instructores puertorriqueños, costarricenses y estadounidenses al desarrollo de esta primera versión en español. Estas personas han dedicado su tiempo y esfuerzo para que toda la comunidad hispanohablante pueda contar con un recurso más en la importante tarea del aprendizaje de rescate en ríos.
- Bajo ninguna circunstancia la lectura de este manual sustituye el aprendizaje mediante la enseñanza sistemática y la práctica intensa a través de instructores profesionales certificados.
- El rescate en ríos es una actividad sumamente peligrosa si no se tiene el equipo adecuado y los conocimientos para manejarlo, así como las habilidades y técnicas necesarias para lidiar con la naturaleza. Este es el caso de ríos desbordados y de inundaciones.
- El propósito final de este manual es: *para que otros puedan vivir...*

Sobre el manual

ACERCA DE ESTE MANUAL

Este manual de Rescate Básico en Ríos es la primera traducción al español de un compendio de libros sobre el tema y otras referencias de instructores dentro y fuera del país. Con este aporte buscamos el acercamiento a América Latina de las técnicas estándares referentes al rescate en ríos. Entendemos que es absolutamente necesario que la enseñanza se haga en el idioma vernáculo para que la asimilación de conocimientos sea mayor, aparte de que se hace mucho más sencillo la discusión de temas complicados.

The Vertical Rescue Group se ha comprometido a mejorar la calidad de la enseñanza en los temas de rescate en nuestro mundo hispanohablante mediante la aplicación de nuevas y mejoradas tecnologías en esta área. El grupo de trabajo de nuestra empresa se siente satisfecho una vez más del aporte significativo al desarrollo continuo de los socorristas de habla hispana. Es con suma dedicación y sobre todo mucha práctica que nuestros grupos de respuesta a emergencias en toda Latino América llegarán a pulir sus habilidades de manera tal que se multiplique la cantidad de vidas salvadas de los embates de la naturaleza. Confiamos que sea así y trabajamos por ello.

Este manual no podrá ser vendido. Es un aporte de muchos latinoamericanos comprometidos con la enseñanza verdadera, apegada a los más altos valores altruistas cuyo norte es salvar vidas. Comprendemos que nuestra intención no será del todo comprendida. Sin embargo existen aún rescatistas que quieren llegar a aquellos respondedores de nuestra América Latina que desean aprender y cuyos recursos no deben ser controlados por un comercio insensible a la realidad de nuestras naciones.

Basta con que el participante haga mención de este y otros recursos y que los instructores de igual manera puedan ser partícipes de este gran proyecto, sugiriendo ideas y mejorando las técnicas. Finalmente queremos establecer una consigna que llevamos como filosofía de vida: *El conocimiento que no se comparte no es útil ni tiene valor*

LOS VERDADEROS RECURSOS

Solo el amor al prójimo puede romper las barreras que el mismo hombre se ha impuesto

Este manual ha sido posible debido al esfuerzo y gran dedicación de un grupo maravilloso de personas cuyo amor por el trabajo en beneficio de sus prójimos y por la satisfacción de servir a otros menos afortunados es simplemente su filosofía de vida. Ellos son los verdaderos recursos...

Susan Thrasher, The Vertical Rescue Group (Franklin Moreno, Gerardo Medina, Javier Adames, Efraín Mercado), Mimi Ortiz, Pedro Juan "Pijuan" Rivera, Karel Hilversum, Jeff Weaver, Blas Marrero, Cristóbal Colón, Luis Adorno, José Padilla Natalia Bird, Roberto Obando, Erick Méndez Fernández, David Bolaños, Cristian Sánchez Artavia, Say León Gamboa, Sergio Flores Izaguirre, Pablo Rosa y Eric Lee Cintrón.

Las presentaciones en formato PowerPoint han sido desarrolladas por miembros del grupo de:

Madison County Search and Rescue
P.O. Box 740, Huntsville AR 72740
www.mcsar.com



Este programa de capacitación cumple con los requisitos del NFPA 1670

Traducción, Revisión. Mejoras y Libre Adaptación por:

Efraín Mercado
The Vertical Rescue Group
Camuy, Puerto Rico
1997 (revisión 2016, 3ra. Edición)

©*Derechos del Autor: (Derechos Reservados)*

TVRG

Prohibida la reproducción parcial o total sin la autorización escrita del autor



Reconocimientos

RECONOCIMIENTOS

Las personas que trabajaron en la versión original en Inglés

El contenido de este programa es el resultado de los esfuerzos de muchos instructores de rescate acuático dedicados. La cantidad de aportación varía de instructor a instructor, pero la preocupación sobre la distribución de la información en las técnicas acuáticas probadas que salvan vidas fue la hebra común entrelazada en las contribuciones individuales. Además de Virgil Chambers y Chris Calhoun, los autores principales del manual original en inglés, se extiende las gracias en especial a los siguientes individuos por su contribución o revisión de este programa de adiestramiento.

James Ammon	Daniel Martin
George Angstadt	Robert McCaughan
Preston Colby	Heidi Milbrand
Jim Corry	Samuel Miller
Roger DeLong	Jim O'Brien
Kenneth Derstine	Pete O'Connell
Thomas Eckert	John Simmons
Frank Egresitz	Gary Slutter
Stephen Hallin	William Snelling
Cheryl Kimerline Hornung	Edward Stern
Steven Ketterer	Stephen Webb
Emily King	John Weinel

Se extiende un agradecimiento especial a Linda Covage, nuestra mecanógrafa, por su paciencia para acomodar las numerosas revisiones y a Ted Walke, Ilustrador/Artista Gráfico, por el diseño del logotipo y del formato del manual original en inglés y a Jay Osman por la duplicación del manual.

Aspectos legales

ADVERTENCIA

El propósito de este documento y del adiestramiento asociado es de informar al lector y al estudiante de los procedimientos actualizados utilizados en la seguridad y rescate acuático básicos. El uso de este manual de trabajo y del programa de adiestramiento asociado por el personal de servicios de emergencia o cualquier otro usuario no garantiza el rescate propio o adecuado en el agua en emergencias relacionadas. Todos los rescates en accidentes acuáticos son únicos y tienen que ser evaluados objetivamente e individualmente en una base de cada caso. Este manual de trabajo y programa de adiestramiento intenta identificar los pasos importantes necesarios para pre-planificar una emergencia relacionada al agua, teniendo el rescatador que entender sus propias capacidades personales, reconociendo los peligros asociados con el agua y entendiendo las técnicas básicas de rescate y autosocorro. Se sugiere el adiestramiento por profesionales del rescate en ríos certifica

Relevo de Responsabilidad

El (los) autor (es), la Comisión de Pesca y Embarcaciones de Pennsylvania, el grupo de SAR del Condado de Madison, Huntsville, AR y TVRG no hacen ninguna reclamación de que la utilización de este manual de trabajo, además del adiestramiento, resultará en rescates acuáticos exitosos. Todos los esfuerzos razonables han sido hechos para incluir información de última hora y técnicas de rescate desde la orilla a la fecha de esta publicación. El (los) autor (es), la Comisión de Pesca y Embarcaciones de Pennsylvania, el grupo de SAR del Condado de Madison, Huntsville, Arkansas y TVRG no hacen ninguna reclamación que las prácticas y procedimientos aquí establecidos continuarán vigentes. Se recomienda que el usuario reciba adiestramiento adecuado y profesional por instructores profesionales certificados antes de emprender las peligrosas tareas de rescate en ríos y aguas rápidas. No nos hacemos responsable de la utilización inadecuada de la información aquí vertida.

ACUERDO DE LIBERACION Y ASUNCION DE RIESGOS

CUMPLIMIENTO Y ENTREGUE AL INSTRUCTOR A CARGO ANTES DE COMENZAR EL ADIESTRAMIENTO

Sirva la presente para liberar a The Vertical Rescue Group, Vertical Rescue LTD, el grupo de SAR del Condado de Madison, Huntsville, AR, los instructores designados, personal de apoyo, proveedores, participantes y/o herederos, sucesores, cesionarios y causahabientes del citado curso, y para que se me permita participar en el mencionado curso:

1. Yo he sido advertido de y entiendo completa y claramente los peligros y riesgos inherentes a las actividades generadas como parte del curso de Rescate en Ríos, que pudieran resultar en lesiones físicas, mentales, muerte y/o daños a mi persona, propiedad o 3ras. personas.
2. Yo reconozco el riesgo inherente de las actividades relacionadas al curso de Rescate en Ríos (entre otras: actividades en aguas rápidas, acarreo de pacientes sobre el agua y fuera de esta y manejo de áreas con corrientes fuertes), por lo que expresamente acuerdo asumir y aceptar los peligros y riesgos que pudieran resultar en el desarrollo de éste.
3. Yo he sido advertido y reconozco que el curso de Rescate en Ríos constituye una actividad desarrollada para disminuir y/o minimizar riesgos inherentes de daños a mi persona, o a 3ros., directa o indirectamente relacionados con la actividad, y expresamente diseñado para el beneficio y provecho de la comunidad en general y/o personal especializado.
4. Por este medio, acuerdo indemnizar a The Vertical Rescue Group, Vertical Rescue LTD, el grupo de SAR del Condado de Madison, Huntsville, AR, los instructores designados, personal de apoyo, proveedores, participantes y/o herederos, sucesores, cesionarios y causahabientes del citado curso, de todo o cualquier daño generado como consecuencia de mi participación en el mencionado curso.
5. Yo libero y/o exonero de responsabilidad a The Vertical Rescue Group, Vertical Rescue LTD, el grupo de SAR del Condado de Madison, Huntsville, AR, los instructores designados, personal de apoyo, proveedores, participantes y/o herederos, sucesores, cesionarios y causahabientes del citado curso, por los actos u omisiones negligentes futuros de todos o cualquiera de éstos, durante mi participación en el mencionado curso.
6. Por este medio, doy fe de que actualmente tengo la condición y capacidad física y mental adecuada, de acuerdo a los estándares del curso, para participar en este adiestramiento y que de conocimiento propio y personal y el de mis compañeros no represento un riesgo inmediato ni potencial para la seguridad del adiestramiento, de los participantes o instructores.

Por este medio, doy fe de que tengo la capacidad legal necesaria para suscribir y consentir este Acuerdo de Liberación y Asunción de Riesgos, y/o que cuento con el permiso y consentimiento expreso de mis padres, encargados o tutores legales (en caso de ser menor de edad), para participar en el citado curso.

7. Que este Acuerdo de Liberación y Asunción de Riesgos, será gobernado por las leyes aplicables del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, por lo que me someto al Tribunal de Primera Instancia con competencia y jurisdicción para dilucidar cualquier controversia por resolver, asociada con la actividad aquí reseñada o en su defecto por los tribunales del país donde se ofreciere el curso.

En testimonio de lo cual, procedo a estampar mis iniciales y firmar el presente acuerdo.

Firma del Suscribiente

Fecha y Hora

Firma del Padre, Encargado ó Tutor

Fecha y Hora

Firma del Testigo

Fecha y Hora

NOTAS:

1. Nos reservamos el derecho de admisión al presente curso.
2. Todo menor de 18 años TIENE que estar acompañado por sus padres, encargados o tutores legales, todo el tiempo.
3. Todo menor de 21 años TIENE que solicitar autorización escrita de sus padres, encargados o tutores legales para participar en el curso, quienes deberán llenar y firmar el presente documento y el formulario de “Registro”.





PELIGROS DIFICILES DE IMAGINAR

Muchos llamados de respuesta a emergencias no contienen toda la información necesaria para prevenir a los rescatadores de peligros difíciles de imaginar. Es necesario, con el fin de evitar más tragedias, que la información se confirme y que se presten todos los recursos necesarios para que los rescatadores no se conviertan en víctimas. Definitivamente hay cosas que no se pueden hacer y peligros que no se pueden afrontar. Es nuestro deseo que las víctimas puedan ser salvadas, pero habrá momentos en que esto no sea posible.

Plan de instrucción

PLAN DE INSTRUCCIÓN

RESUMEN

El curso de Rescate Básico en Ríos está diseñado para adiestrar el personal de rescate acuático y ciudadanos comunes en las técnicas modernas de seguridad en esta área. Las intenciones básicas de este curso son la enseñanza de los tres elementos claves que todas las personas deben saber antes de que se aproximen al agua para efectuar un rescate.

Estos tres elementos claves son: pre-planificación, autosocorro y rescate desde la orilla. El participante deberá aprender estas destrezas desde ambos escenarios: el teórico y el práctico.

Este curso está basado en un fuerte fundamento en la seguridad de rescate acuático para todo el personal de rescate. Aún el rescatador que no está dedicado a las funciones de rescate acuático se beneficiará de las destrezas enseñadas en este curso. Los rescatadores se pueden encontrar en la situación de ser los primeros en llegar a una operación de rescate acuático. Este curso dirime muchos de los aspectos que estos rescatadores se encontrarán mientras esperan por la ayuda

QUIENES DEBEN TOMAR ESTE CURSO

El curso está diseñado para cualquiera que tenga la necesidad de proveer destrezas de rescate acuático. Algunas de estas personas son:

- 1 Personal de Respuesta a Emergencias con la tarea primaria de responder a situaciones de rescates acuáticos.
- 2 Personal de Respuesta a Emergencias con cuerpos de agua en sus respectivas áreas de respuesta.

- 3 Personal de Respuesta a Emergencias y cualquier otro personal responsable de áreas inundables.
- 4 Miembros de la comunidad (salvavidas, bomberos, policías, respondedores, cruz rojistas, defensa civil, consejeros, guías acuáticos y otros) que tengan interés en la seguridad y en la preparación para las operaciones potenciales de rescate acuático.

NOTA

Las destrezas prácticas de rescate acuático y en ríos son enseñadas en esta clase. La participación de los estudiantes con problemas médicos o con destrezas pobres de natación no será permitida en la sesión práctica y sólo recibirán un certificado de asistencia.



Curso TREPI, Rio Sarapiquí, Costa Rica. Primer grupo de instructores.

Tópicos del curso

TÓPICOS DEL CURSO

Pre-planificación

- Si el rescatador entiende el riesgo, normalmente podrá tomar la acción apropiada para prepararse.

Autosocorro

- Si usted no se puede rescatar a sí mismo, usted no puede esperar rescatar a otros.

Rescates desde la orilla

- Los rescates originados desde la orilla constituyen el método más seguro y efectivo de ayudar a una persona en peligro sin exponer al rescatador a riesgos innecesarios.

DISTRIBUCION DEL TIEMPO

Cada sección de este curso constituye una tercera parte de la distribución total del tiempo asignado de aproximadamente 20 horas. Debido a las necesidades únicas de las secciones de práctica en aguas abiertas, hasta un total de dos terceras partes del tiempo de clase se invertirán en el agua. El tiempo para este curso no se afectará por las condiciones normales del clima a menos que presente un riesgo real para la seguridad de los integrantes del curso.

OBJETIVOS

Luego de una culminación exitosa el participante será capaz de:

1. Explicar la secuencia de rescate.
2. Enumerar los factores que contribuyen a un grupo bien preparado de rescate en ríos.
3. Examinar un lugar potencial de accidente, hacer una lista de los peligros y del acceso al lugar y recomendar el tipo de rescate a ser utilizado.
4. Luego de examinar el lugar potencial de accidente, cumplimenta los datos requeridos en la planilla de encuesta.
5. Explicar cómo organizar un grupo de rescate y cómo conducir una operación de rescate.
6. Compilar una lista de la ropa y del equipo personal requerido cuando se está involucrado en diferentes operaciones de rescate en ríos.
7. Explicar la importancia de preparar a gusto el dispositivo de flotación personal (DFP) para uso de rescate/sobrevivencia.
8. Colocarse en forma correcta un dispositivo de flotación personal de la talla adecuada en tierra, lanzarse al agua profunda y flotar.
9. Nadar, utilizando una brazada de sobrevivencia (brazada lateral, de pecho modificado ó de espalda elemental) mientras se viste un dispositivo de flotación personal, una distancia de 200 yardas.
10. Adoptar las posturas de defensa usadas para prolongar la vida durante la inmersión en agua fría (HELP y HUDDLE).
11. Adoptar la postura de autosocorro en una situación de agua en movimiento y demostrar la técnica para evitar quedar atrapado en una coladera (strainer) u otras obstrucciones en el río.

12. Demostrar correctamente la técnica adecuada cuando se utiliza una línea de tirada (*heaving line*) con y sin una boya de argolla (tiro preciso de 35 pies) y un saco de rescate (*throwing bag*) (50 pies).
13. Demostrar efectivamente el uso de una línea de rescate doble, una línea de seguimiento, una línea de apoyo y una línea de desenredo.
14. Demostrar efectivamente (desde la orilla), el uso de mangueras infladas en agua en movimiento, sobre un cuerpo de agua cubierto de hielo y en el agua de una represa o calzada baja (*low head dam*).
15. Adoptar las posturas de defensa usadas para prolongar la vida durante la inmersión en agua fría (HELP y HUDDLE).
16. Adoptar la postura de autosocorro en una situación de agua en movimiento y demostrar la técnica para evitar quedar atrapado en una coladera (*strainer*) u otras obstrucciones en el río.
17. Demostrar correctamente la técnica adecuada cuando se utiliza una línea de tirada (*heaving line*) con y sin una boya de argolla (tiro preciso de 35 pies) y un saco de rescate (*throwing bag*) (50 pies).
18. Demostrar efectivamente el uso de una línea de rescate doble, una línea de seguimiento, una línea de apoyo y una línea de desenredo.
19. Demostrar efectivamente (desde la orilla), el uso de mangueras infladas en agua en movimiento, sobre un cuerpo de agua cubierto de hielo y en el agua de una represa o calzada baja (*low head dam*).
20. Adoptar las posturas de defensa usadas para prolongar la vida durante la inmersión en agua fría (HELP y HUDDLE).
21. Adoptar la postura de autosocorro en una situación de agua en movimiento y demostrar la técnica para evitar quedar atrapado en una coladera (*strainer*) u otras obstrucciones en el río.
22. Demostrar correctamente la técnica adecuada cuando se utiliza una línea de tirada (*heaving line*) con y sin una boya de argolla (tiro preciso de 35 pies) y un saco de rescate (*throwing bag*) (50 pies).

23. Demostrar efectivamente el uso de una línea de rescate doble, una línea de seguimiento, una línea de apoyo y una línea de desenredo.
24. Demostrar efectivamente (desde la orilla), el uso de mangueras infladas en agua en movimiento, sobre un cuerpo de agua cubierto de hielo (si aplicara para el lugar del curso) y en el agua de una represa o calzada baja (*low head dam*).

Si usted está interesado en obtener más información sobre rescate en ríos puede conseguirla en:

The Vertical Rescue Group
HC-02 Box 7429
Camuy, Puerto Rico 00627-9115
Tel. (787) 383-9252
Fax (787) 895-5000
vrescueltd@gmail.com

Susan Thrasher
Madison County Search and Rescue
P.O. Box 740, Huntsville, AR 72740
Tel. 1 (479) 640-1321
www.mcsar.com
resqdew@gmail.com

Erick Lee Cintrón
Emergency K-9 Team
P.O. Box 1720
Luquillo, Puerto Rico 00773
Tel (787) 889-1691
Cel (787) 435-3776
tacticalk9@prtc.net



¿Qué es un manual de referencia?

Un Manual de referencia es un compendio de informaciones variadas de muchas fuentes probadas que sirve como marco de partida para la enseñanza, práctica y perfección de las técnicas allí expuestas. Los manuales de referencia no crean un rescatador. El rescatador se forma mediante la práctica controlada, la experiencia, la respuesta organizada y la supervisión correcta. Para que esto suceda no solo basta con leer, sino que también tiene que ser dirigido y enseñado por personal cualificado, responsable y con experiencia.

RESCATE BASICO EN RIOS

Manual de Referencia del Participante

El crecimiento en las actividades de recreación acuática ha resultado en los lagos y en los ríos de esta nación en una inundación de cientos de miles de individuos utilizando y disfrutando el agua. A manera de lidiar exitosamente con el interés en crecimiento de las actividades relacionadas al agua y de las emergencias que estas pueden ocasionar es extremadamente importante que el personal de rescate establezca, coloque al día y revise las técnicas de seguridad y rescate acuático básico. Este programa ayudará a cumplir con estos objetivos.

Este programa está diseñado para adiestrar personal en las técnicas más actualizadas de seguridad en botes y en rescate. Los objetivos de este programa son:

- Familiarizar al rescatador con con los procedimientos adecuados utilizados en la seguridad y rescate básicos en el agua.
- Hacer que el rescatador demuestre su eficiencia en el rescate acuático relativo a sus capacidades individuales; y
- Proveer al rescatador un mejor sentido de competencia al lidiar con emergencias en el agua.

Rescate Básico en Ríos: Manual de Referencia del Participante

NOTA ESPECIAL:

Todos los rescates contenidos en este programa están basados en técnicas simples, seguras y efectivas. Un dispositivo de flotación personal (DFP) aprobado por la Guardia Costera de Estados Unidos y con una flotabilidad mínima de 15.5 lb tiene que ser utilizado por los estudiantes todo el tiempo mientras practican o intentan cualquiera de los ejercicios recomendados. Se requiere también que el estudiante utilice un casco durante todo el adiestramiento de rescate en aguas en movimiento.

Este manual de trabajo ha sido diseñado para seguir muy de cerca la presentación del instructor de rescate acuático así como para suplementar los folletos que se entreguen. Para ayudarle en su aprendizaje le instamos a completar este manual de trabajo al final del curso. Esto le ayudará con los términos comunes, técnicas y protocolos envueltos en el rescate acuático. Si usted tiene preguntas concernientes al manual de trabajo, consulte su instructor para aclararlas.

MÓDULOS

MÓDULO 1 – SALON DE CLASES

Apertura

Unidad Introductoria

- ❖ ¿Por qué rescate (s) acuáticos o en ríos?
- ❖ Descripciones y videos de incidentes relacionados a rescates acuáticos y de ríos
- ❖ S.A.F.E. R.E.S.C.U.E.
- ❖ Video: “Swept Away: a guide to water rescue operations”

Unidad I - Pre-Planificación

- ❖ Cómo Planificar los Rescates Acuáticos
- ❖ Desarrollo de un Grupo de Rescate
- ❖ Consideraciones en la Escena del Accidente
- ❖ Secuencia de Rescate
- ❖ Dinámicas del Agua en Movimiento, Lectura de Ríos y Encuesta de Peligros en el Río

MODULO II – SALON DE CLASES

Unidad II - Hipotermia y Ahogamiento

- ❖ Hipotermia y Supervivencia en Agua Fría
- ❖ Ahogamiento
- ❖ Video: "The Reasons People Drown" ó "Cold, Wet and Alive"

Unidad III - Autosocorro

- ❖ Vestimenta Apropriada/ Dispositivo Personal de Flotación
- ❖ Postura de Autosocorro

Unidad IV - Rescate desde la Orilla

- ❖ Equipo de Rescate
- ❖ Sacos de Rescate/Nudos/Sistema Básico de Líneas
- ❖ Dispositivo de Mangueras Inflables (si está disponible)

MODULO III – Sección de alberca

Prácticas en Aguas

Ablertas y Protegidas

- ❖ Reglas Generales y Regulaciones de Seguridad
- ❖ Prueba de Natación - (utilizando dispositivo de flotación personal, pantalones, camisa, medias y zapatos)
- ❖ Posturas H.E.L.P. (Heat Escape Lessening Position) y HUDDLE (Apiñarse)
- ❖ Postura de Autosocorro
- ❖ Acercándose a Víctimas Activas y Pasivas en el Agua
- ❖ Técnicas de Inmovilización Espinal
- ❖ Sacos de Rescate y Boyas de Argolla - Lanzando y Recibiendo

- ❖ Técnicas de Rescate con Líneas de Desenredo (snag)
- ❖ Técnicas de Rescate con Líneas de Apoyo (tag)

MODULO IV - Prácticas en Agua en Movimiento y Prueba Escrita

- ❖ Reglas Generales y Regulaciones de Seguridad
- ❖ Técnicas y Prácticas de Autosocorro
- ❖ Prácticas con Sacos de Rescate
- ❖ Prácticas con Líneas de Desenredo y de Apoyo
- ❖ Sistemas Básicos de Líneas
- ❖ Rescate con "Carnada Viva"
- ❖ Coladeras
- ❖ Escenarios para Rescates Simulados

Repaso para la Prueba Escrita

Prueba Escrita - 1 Hora Permitida

** Este Programa está Sujeto a Cambio*

Introducción

INTRODUCCION

Quizás uno de los rasgos más interesantes encontrados en la tierra es el agua. Sin agua nosotros no seríamos capaces de sobrevivir. El agua es utilizada por muchas personas para muchas cosas (nadar, remar en botes, pescar, cazar y otros). Desafortunadamente, no todos (incluyendo personal de rescate) tienen un conocimiento del *asombroso poder del agua*.

Los ahogamientos son la segunda causa principal de muertes accidentales en Estados Unidos para personas entre las edades de 4 hasta 44 años, reclamando entre 7,000 a 9,000 vidas anualmente. Esta estadística no cubre las miles de lesiones y casi accidentes que ocurren anualmente. La mayoría de estos ahogamientos ocurren en áreas sin supervisar. El alcohol y la hipotermia son factores contribuyentes en la mayoría de estos ahogamientos.

El personal de rescate necesita tener un conocimiento amplio del poder del agua. Muchos rescatadores han tenido "suerte" al intentar hacer un rescate sin el adiestramiento y el equipo apropiado y sin apoyo adecuado. Desafortunadamente muchas personas se han ahogado mientras intentaban un rescate en el agua. Para que cualquier rescate sea exitoso, el personal de servicios de emergencia necesita comprender los principios básicos que pueden llevarle a un *rescate seguro*.

- S** Self Rescue skills should be mastered
Las destrezas de auto-rescate deben ser dominadas
- A** Adequate backup is critical
El resguardo o refuerzo adecuado es crítico.
- F** Follow the rescue sequence
Siga la secuencia de rescate
- E** Equipment use should be practiced
Practicar el uso del equipo
- R** Recovery and Rescue should be approached with distinction
Se debe diferenciar entre un rescate y una recuperación de cadáver
- E** Evaluate your ability
Evalúa tus habilidades

- S** Stress planning and practice
Enfatiza en la planificación y la práctica
- C** Cooperation between all involved in the rescue
Cooperación entre todos los involucrados en el rescate
- U** Understand the power of moving water
Entienda el poder del agua en movimiento
- E** Environmental conditions complicate a rescue
Las condiciones ambientales complican los rescates

De aquí salió todo!

DE AQUÍ SALIO TODO



Primer curso TREPI en Costa Rica. Instructores originales.

¿Por qué se ahogan?

LAS SEIS SITUACIONES POR LAS CUALES LAS PERSONAS SE AHOGAN

-  Uso de *alcohol ó drogas* en deportes acuáticos
-  Sobre-estimar las habilidades en el agua
-  No usar un chaleco salvavidas en una embarcación
-  Conducir a través de áreas inundadas
-  Subestimar los efectos del frío
-  Cruzar caminando corrientes de agua o ríos

Estadísticas:

1. El ahogamiento es la *segunda* causa de heridas y muerte en los Estados Unidos entre infantes y niños entre las edades de 1 a 4 años (*U.S.Centers for Disease Control and Prevention, 2007*)
2. El porcentaje de ahogamientos en áreas naturales como ríos, lagos y el mar aumenta con la edad. La mayoría de los ahogamientos para personas de 15 años o más ocurre en estos lugares. (*2001 and 2002. MMWR 2004;53(21):447–52*)
3. Desde 2005 hasta 2014 hubo un promedio de 3,536 fatalidades relacionadas a ahogamientos en Estados Unidos (alrededor de un promedio de 10 personas ahogadas diariamente). 332 personas murieron ahogadas como promedio anual

debido a accidentes relacionadas a la operación de botes.

<http://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/water-safety/waterinjuries-factsheet.html>)

4. Cerca de una de cada cinco personas muertas por ahogamientos fueron niños de 14 años o menos. (<http://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/water-safety/waterinjuries-factsheet.html>)
5. Más del 50% de las víctimas de ahogamiento tratadas por departamentos de emergencia fueron hospitalizados transferidos a otras facilidades médicas. (<http://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/water-safety/waterinjuries-factsheet.html>)



Línea de apoyo. Foto: Tomada del internet. borealriver.com©

Planificación



La distancia entre la vida y la muerte tan solo es una *hebra* de nuestra cuerda.
Planifiquemos correctamente para evitar una pérdida.

PLANIFICACION

La planificación es uno de los componentes más importantes del Programa de Rescate Acuático. La planificación ayudará al grupo de rescate a identificar los lugares potenciales de accidente, desarrollando técnicas de rescate seguras y efectivas y proveyendo una base para el adiestramiento de sesiones simuladas de rescate. La planificación es un proceso continuo que nunca deber ser intentado por solo una persona.

Hay muchos factores que considerar durante la etapa de planificación. Algunos de los factores más importantes son:

- ❖ Necesidades de personal y equipo
- ❖ Adiestramientos disponibles
- ❖ Inspección/evaluación de cuerpos de agua
- ❖ Cambios climáticos y cambios por temporada
- ❖ Vías de acceso a cuerpos de agua
- ❖ Disponibilidad de ayuda de otras agencias
- ❖ Sesiones de simulacros
- ❖ Educación a la comunidad

Una parte importante de la planificación es visitar el lugar potencial del accidente a distintos niveles del agua y en diferentes épocas durante el año para :

1. Ver los niveles de agua (bajos y altos)
2. Identificar peligros
3. Notar cambios en el crecimiento de vegetación
4. Evaluar vías o formas de acceso
5. Revisar el tiempo de respuesta

Si la planificación es llevada a cabo adecuadamente, ayudará a lograr:

1. Una respuesta rápida
2. Proveer seguridad a todas las personas envueltas
3. Asegurar el uso del equipo adecuado
4. Permitir la interacción y cooperación entre agencias/organizaciones

1ra. UNIDAD

PRE PLANIFICACION: DESARROLLO DEL GRUPO DE RESCATE

En cualquier tipo de accidente, el personal de rescate tendrá que trabajar unido como un equipo. Un equipo de rescate acuático adecuadamente adiestrado será más eficiente, capaz de responder con rapidez, conocedor de las limitaciones y destrezas de cada uno de sus miembros y podrá salvar más vidas.

Todos los equipos de rescate acuático deben establecer una pre-planificación adecuada de manera que el equipo no descansa sobre solo una persona. *El equipo o grupo de trabajo será tan fuerte como su eslabón más débil.*

Los roles asumidos durante un rescate acuático dependerán de cada situación. Cada miembro puede solicitar asumir un rol diferente y debe a la vez ser adiestrado para asumir varios roles. El adiestramiento y la práctica es esencial para construir el nivel de confianza y destreza. El equipo o grupo de rescate debe establecer las siguientes posiciones:

TAREAS Y ROLES

Comandante

Observa y dirige la operación en su totalidad. El Comandante no debe participar en el rescate como tal. Esta persona debe ser una de *las más capacitadas en rescate acuático*. No necesariamente tiene que ser un oficial o funcionario de alto rango de las agencias envueltas pero puede serlo si está capacitado y adiestrado.

Rescatadores:

Siguen las instrucciones del Comandante. Preparan el rescate y se comunican directamente con la víctima.

Operadores de Botes

Manejan los vehículos de rescate. Éstos deben entender la operación y limitaciones del vehículo y cómo “leer” el flujo de agua.

Apoyo (respaldo, resguardo)

Control de seguridad en caso de algo salir mal (corriente abajo). Deben proveer equipo y atención médica.

Todas las tareas de rescate en ríos (llámese áreas inundadas, desbordamientos, etc) serán efectuadas utilizando la jerarquía organizacional de respuesta a emergencias del Sistema de mando de Incidentes (SMI). Esta es pues la manera más efectiva y menos burocrática de manejo.

Para que el SMI sea eficiente es necesario contar con un proceso de pre planificación que cubra todos los aspectos del rescate, los elementos necesarios, los recursos, las personas y los contactos. Es necesario establecer acuerdos previos, probar su disponibilidad y eficacia y trabajar en conjunto utilizando igual o similar metodología.

Los métodos utilizados se deben ajustar a la realidad nacional. No hay tiempo para perder durante una operación de rescate en ríos. El liderato tiene que estar dispuesto a tomar decisiones rápidas, eficientes y productivas. No siempre es posible salvar una vida, pero se hará lo humanamente posible para que el rescate sea una realidad. En última instancia la recuperación es la acción final. Debe quedar en claro que *la recuperación de cuerpos NO constituye una emergencia* y no se debe arriesgar la vida en ello.

En la mayoría de nuestros países latinoamericanos es difícil tener un velorio (velatorio) sin un cuerpo presente. Es preciso contar con elementos preparados y calificados para dar apoyo en caso que no sea posible recuperar una persona. Los familiares deben comprender el riesgo a que se someten los rescatadores. Hay límites en todo y se debe evitar la fatiga innecesaria de los rescatadores exponiéndolos innecesariamente a situaciones de peligro.

Todos los rescatadores deben estar sujetos a sesiones de interacción de post crisis con personal debidamente acreditado para tales sesiones. Esta actividad es muy necesaria afín de evitar traumas posteriores que afecten el desempeño de la operación. Sirve además como una válvula de alivio y una forma de comprender la fragilidad de la vida y qué cosas podemos o no hacer.

Una buena práctica es la utilización de capellanes, sicólogos y personal adiestrado para manejar situaciones de conflicto, de mucha tensión y de los resultados de haberse expuesto a eventos que puedan dejar marcas profundas en la siquis de los rescatadores. Se debe aprovechar toda oportunidad posible para mantener al tanto de las consecuencias que puede acarrear no recibir ayuda a tiempo a cada uno de los rescatadores.



Somos líderes o seguidores

SOMOS LIDERES O SEGUIDORES



Efraín Mercado en el Río Sarapiquí, Costa Rica. Foto: Say León Gamboa©

Señales de manos

SEÑALES DE MANOS

Diagramas: Madison County SAR y Cristóbal Colón

Hay muchas ocasiones cuando el personal de rescate no es capaz de establecer comunicación con otro personal debido al ruido tremendo que el agua puede producir. Para reducir este problema de comunicación el personal de rescate debe estar familiarizado con las señales de mano recomendadas, utilizadas para dirigir los esfuerzos de rescate. (Llene los mandos para cada señal que sigue; sistema sugerido).



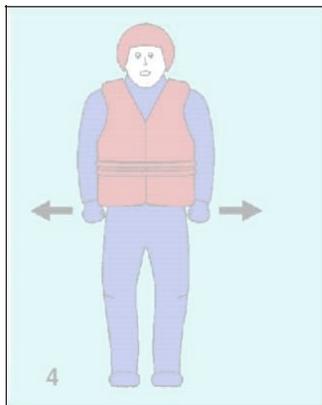
ayuda



mover en esta dirección



deténgase, pare, alto!



más cuerda, alargar



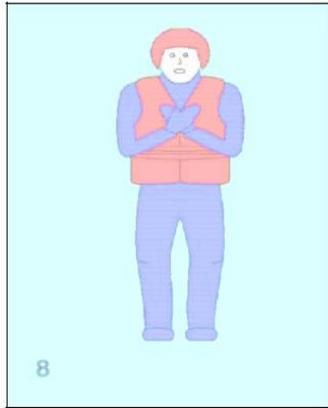
menos cuerda, acortar



ok, estoy bien



recoger, nos vamos



sujeto recuperado



orilla cercana



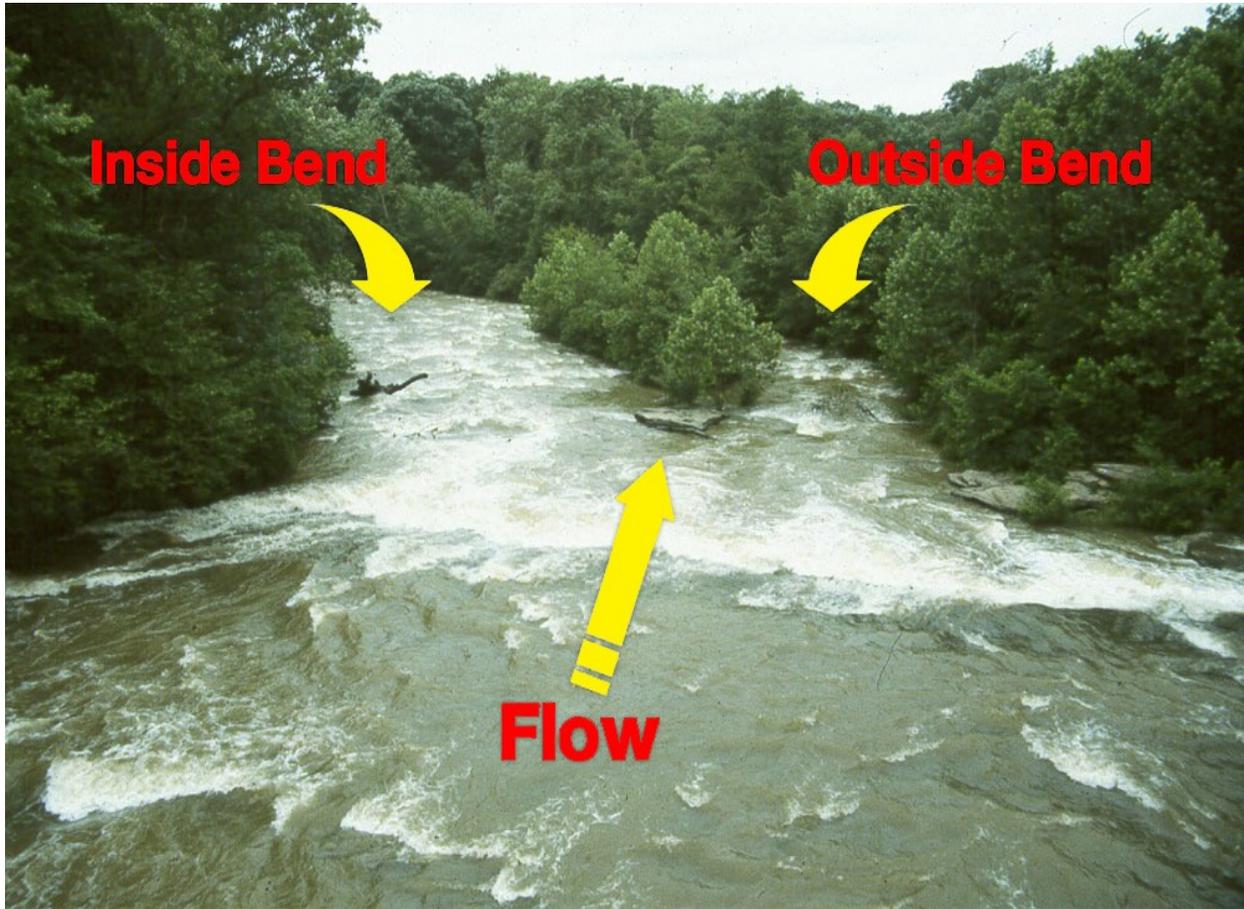
orilla lejana

Dinámica del agua

LA DINAMICA DEL AGUA EN MOVIMIENTO

Defina los siguientes términos:

1. Flujo Laminar-
2. Flujo Helicoidal-
3. "Eddy"-
4. Línea del "Eddy":-
5. "V" Corriente Arriba-
6. "V" Corriente Abajo-
7. Coladeras-
8. Represas o Calzadas Bajas-



¿Qué puede identificar en esta foto?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

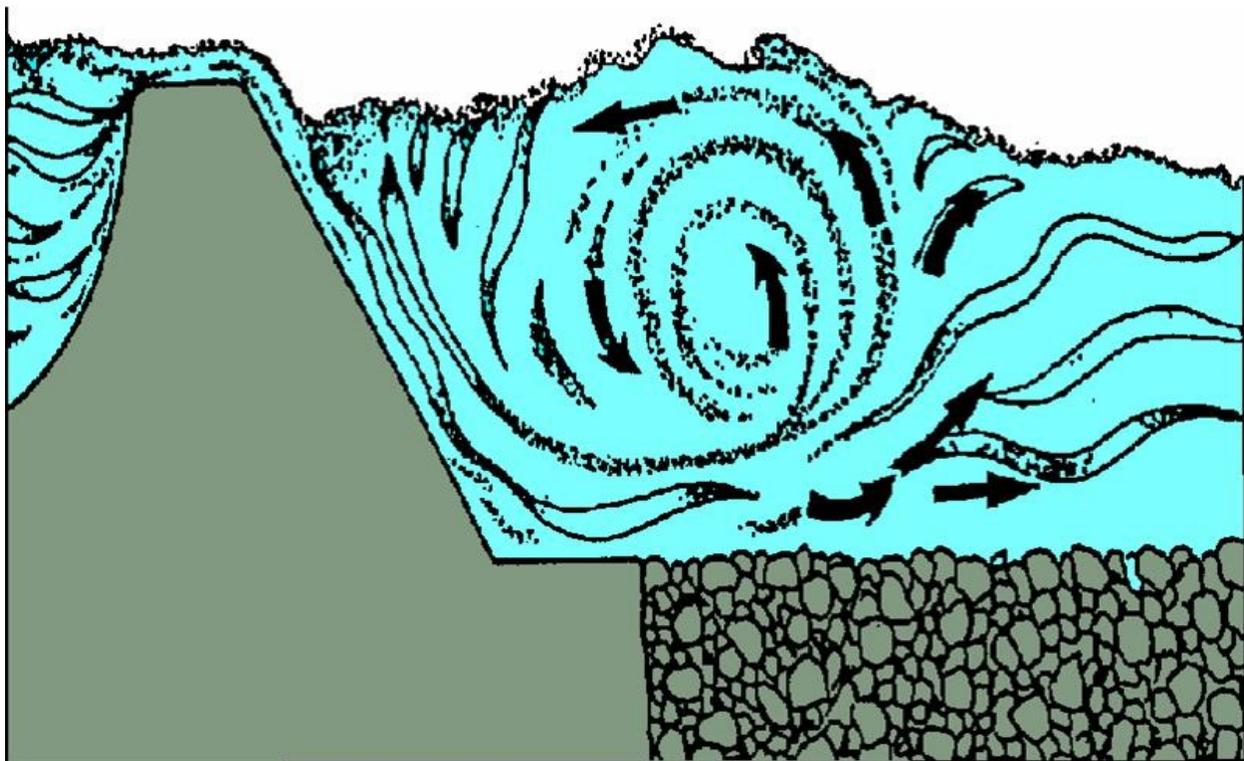
Represas o calzadas bajas

REPRESAS O CALZADAS BAJAS

Una represa o caída en el río puede ser identificada río arriba por una caída o línea yendo a través del río.

Identifique lo siguiente en el diagrama de una represa o calzada baja:

- Hervidera
- Retro-lavado
- Lavado hacia fuera



La fuerza del agua

LA FUERZA DEL AGUA

La fuerza que ejerce el agua contra un obstáculo no aumenta linealmente, tal como usted puede esperar, en proporción a la velocidad de la corriente. Si una corriente de 3 pies por segundo ejerce una fuerza de 17 libras/pie sobre sus piernas, usted podrá pensar razonablemente que a 6 pies por segundo la corriente ejercerá una fuerza de 34 libras/pie. *Esto no es así.* La fuerza del agua aumenta al **cuadrado** en proporción de la velocidad de la corriente. Así que, si la velocidad de la corriente se duplica, la fuerza del agua aumentará por cuatro (se cuadruplica).

Velocidad de la corriente	Promedio Total de la Fuerza del Agua (libras/pie)		
<i>pies x segundo (ft/sec)</i>	<i>(en las piernas)</i>	<i>(en el cuerpo)</i>	<i>(en un bote volteado)</i>
3	16.8	33.6	168
6	67.2	134.0	672
9	151.0	302.0	1512
12	269.0	538.0	2688

El poder destructor del agua

EL PODER DESTRUCTOR DEL AGUA



El inmenso poder destructor del agua en movimiento. Foto tomada de internet.

Lectura de ríos

LECTURA DE RIOS

En siguiente foto, identifique tantos términos como pueda definir de los citados en la página sobre la *dinámica del agua en movimiento*. Marque un círculo con la letra correspondiente en la foto.



Foto: Comisión de Pesca y Embarcaciones de Pennsylvania

1. _____ A. Hervidera
2. _____ B. Hidráulica
3. _____ C. Remanso
4. _____ D. V corriente abajo
5. _____ E. Coladera
6. _____ F. Flujo Helicoidal
7. _____ G. Flujo Laminar

Encuesta de peligros en el río

PLANILLA DE ENCUESTA DE PELIGROS EN LOS RÍOS

Utilizando la planilla de Encuesta de Peligros en los Ríos que se provee a continuación, cumplimentar la información necesaria de la escena de ejemplo presentada por su instructor.

ENCUESTA DE PELIGROS

Obstáculos Naturales _____

Obstáculos hechos por el Hombre _____

Cuerpo de Agua _____

Descripción del Peligro _____

Localización (Referencias Locales) _____

Ruta de Acceso _____

Historia de Accidentes del Lugar _____

Peligros Adicionales: Calzada Baja _____ Líneas Eléctricas _____ Químicos _____

Otros (Especifique) _____

Nombre del Lugar _____

Tipos de Marcas _____

Ancho Corriente Arriba _____

Ancho Corriente Abajo _____

Altura _____

Profundidad Corriente Arriba _____

Profundidad Corriente Abajo _____

Pendiente _____

Tipo y Condición de Construcción _____

LOCALIZACION Y JURISDICCION

Departamento de Bomberos/Rescate/Manejo de Emergencias/Emergencias
Médicas

Dirección _____

Teléfono _____

Departamento de Policía _____

Dirección _____

Teléfono _____

Persona Contacto (llaves, portones, descargas, candados, represas)

Dirección/Teléfono _____

CONDICION DE LA ESCENA DE RESCATE

Buena _____ Regular _____ Pobre _____

Area disponible _____

Obstáculos _____

Terreno _____

¿Continúa al dorso? Sí _____ No _____

Fecha: _____ Completado por: _____ Página: ____ de _____

FOTOGRAFIA

Para demostrar el área de peligro y cualquier otra característica inusual. Los mapas topográficos también deben ir pegados al dorso de esta página

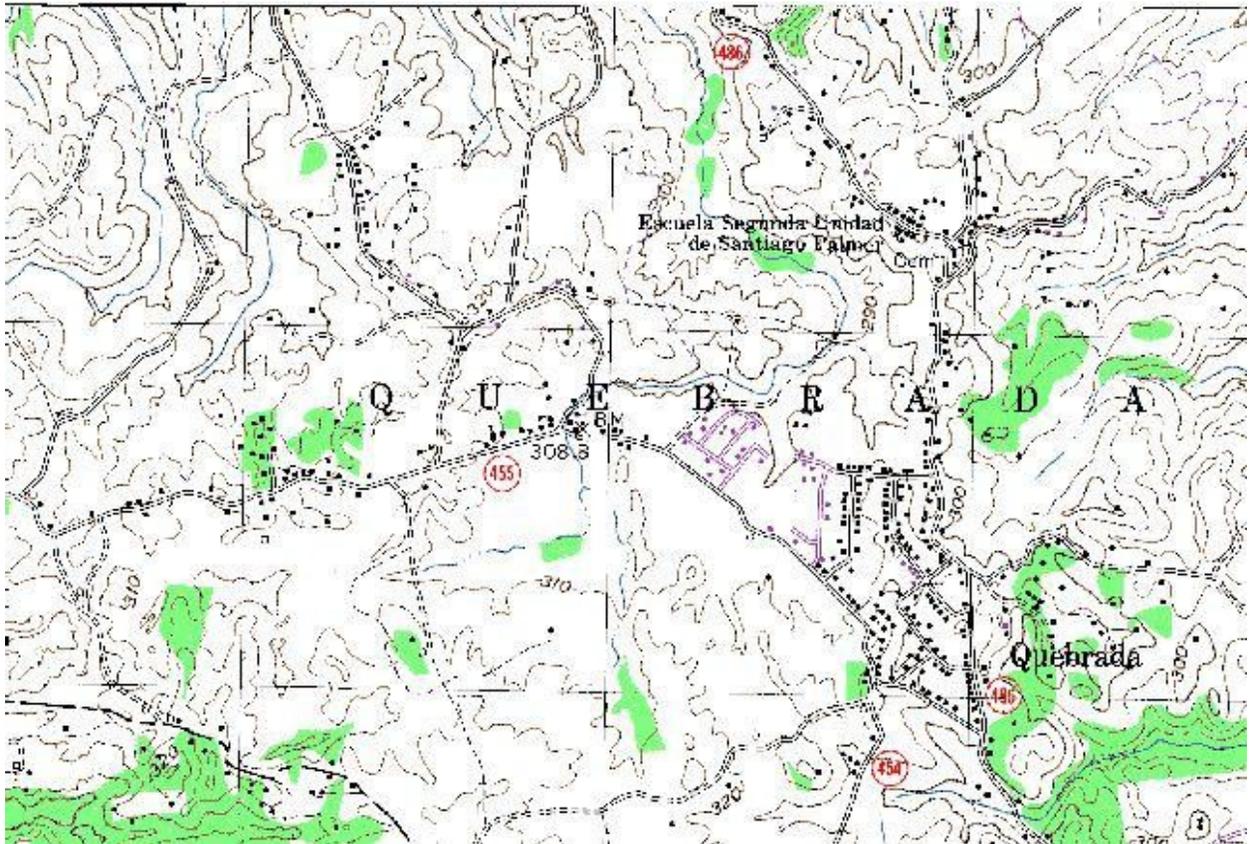
.



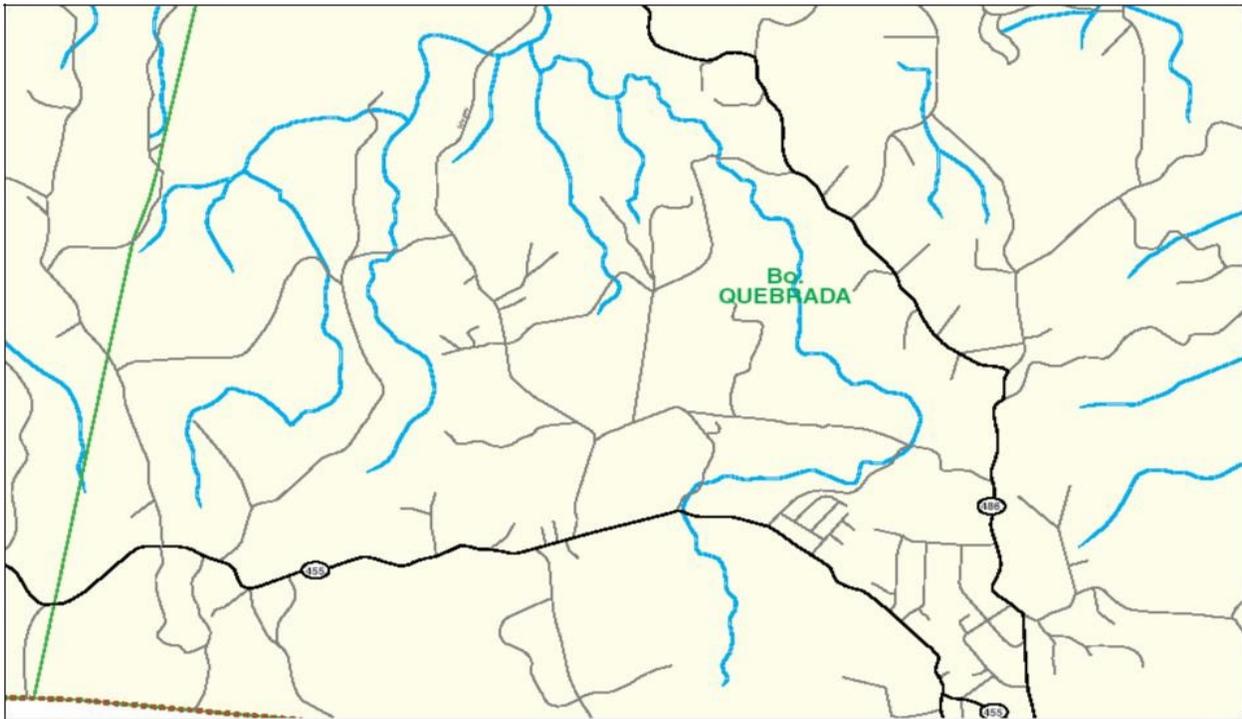
Mapas

MAPA TOPOGRAFICO

Para demostrar el área de peligro y cualquier otra característica inusual se pueden utilizar mapas topográficos. Los mapas topográficos deben ir pegados al dorso de esta página. Si es posible incluya mapas de carreteras también.



Ejemplo de mapa topográfico del Servicio Geológico Nacional de Estados Unidos (USGS). Esta sección corresponde al cuadrángulo de Bayaney.



Ejemplo de un mapa de carreteras correspondiente al cuadrángulo de Bayaney del mapa topográfico del USGS

Nota

Las cartografías o mapas pueden variar de país a país. Los mapas para uso civil pueden ser encontrados en escalas diferentes. Un ejemplo, entre muchos, es Puerto Rico. Los mapas suelen estar en escalas de entre 1:20,000 hasta 1:100,000 (una pulgada equivale a 20,000 pies en el primero y a 100,000 pies en el segundo). En otras latitudes la escala de los mapas suelen estar en metros.

Los mapas utilizados por los militares pueden ser por ejemplo 1:50,000. Normalmente son más detallados. Mientras más grande la razón numérica más detalles contiene el mapa y más pequeña es la sección observada.

Consideraciones en la escena

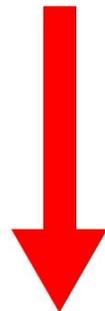
CONSIDERACIONES EN LA ESCENA DEL RESCATE

Una vez en la escena del accidente, un número de factores tienen que ser determinados antes de que comience el rescate. Estos factores son:

1. La condición de la víctima (s)
2. Las condiciones ambientales
3. El equipo disponible
4. El personal disponible
5. Las técnicas de rescate más eficientes y seguras

LA SECUENCIA DEL RESCATE (de menor a mayor riesgo)

1. Dirigir la víctima a auto socorrerse mediante instrucciones, proveyendo una chaleco salvavidas, una boya flotadora de rescate, una manguera de bomberos inflada, etc.
2. Rescatar desde la orilla, alcanzar con un gancho, una rama, una anilla salvavidas, un DFP
3. Rescatar utilizando una embarcación (kayak, bote de hule, canoa)
4. Rescatador entra al agua y busca la víctima (ej. técnica de carnada viva)



La secuencia de rescate debe ser seguida mientras sea posible. Las consideraciones en la escena del accidente y el tipo de situación dictarán cuál método de rescate es el más apropiado

2da. UNIDAD

HIPOTERMIA Y AHOGAMIENTO

La *hipotermia* y el *ahogamiento* son las dos condiciones significativas asociadas con las emergencias en el agua que podrían afectar al rescatador y a la víctima.

La *hipotermia* se define como una disminución de la temperatura del torso del cuerpo (donde se encuentran los órganos vitales) que causa una respuesta del sistema corporal como defensa. La hipotermia tiene varias fases o grados (leve, moderada y severa) pero en rasgos generales general se clasifica como crónica y aguda.

Hay dos tipos de hipotermia: crónica y aguda.

La *hipotermia crónica* ocurre debido a una exposición prolongada al ambiente La *hipotermia aguda* ocurre debido a una inmersión súbita en agua fría.

El agua puede conducir el calor del cuerpo 25 veces más rápido que el aire a la misma temperatura.

El cuerpo pierde calor a través de:



CONDUCCIÓN

Es la transferencia de calor de un objeto a otro debido al contacto directo con el agua o el terreno



CONVECCIÓN

Es la transferencia de calor de un cuerpo por corrientes de aire o el agua que mueven el calor hacia afuera (pérdida)



RADIACIÓN

Es la pérdida del calor a través de la energía transferida de una parte desprotegida del cuerpo (tal como la cabeza, 30-40% de la pérdida diaria).



EVAPORACIÓN

Conversión de la perspiración en vapor de agua, absorbiendo de esta manera el calor del cuerpo.



RESPIRACIÓN

Exhalación del vapor de agua que contiene el mismo calor del cuerpo

Cuando las personas entran en contacto con el agua fría una de las primeras respuestas del cuerpo es una inhalación súbita espontánea. Cubriendo la boca y la nariz luego de una inmersión súbita, se reduce la posibilidad de inhalar agua. Esto se conoce como el reflejo de inmersión mamífera ó reflejo del torso (*Mammal Dive Reflex*). Ver foto en próxima página.



Mammal Dive Reflex. Foto Vasily Fedosenko, Reuters©



Cada persona puede ser afectada por el agua fría en diferentes maneras dependiendo de su condición física, estatus mental, vestimenta, y temperatura del agua. Mientras la temperatura del tronco (tórax) del cuerpo de una persona comienza a caer debajo de los 95 grados Fahrenheit, los síntomas y signos comunes de la hipotermia comienzan a aparecer como sigue:

Grado de Hipotermia	Signos y Síntomas
Leve	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temblor 2. Descenso en la temperatura corporal 3. Piel fría y cianótica 4. Pulso lento
Moderada	<ol style="list-style-type: none"> 5. Respiración lenta 6. Dificultad al hablar 7. Confusión 8. Rigidez muscular
Severa	<ol style="list-style-type: none"> 9. Arresto cardiopulmonar

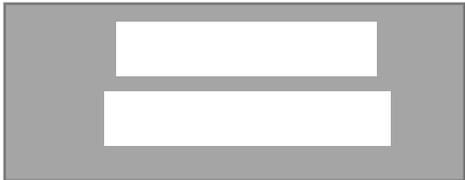
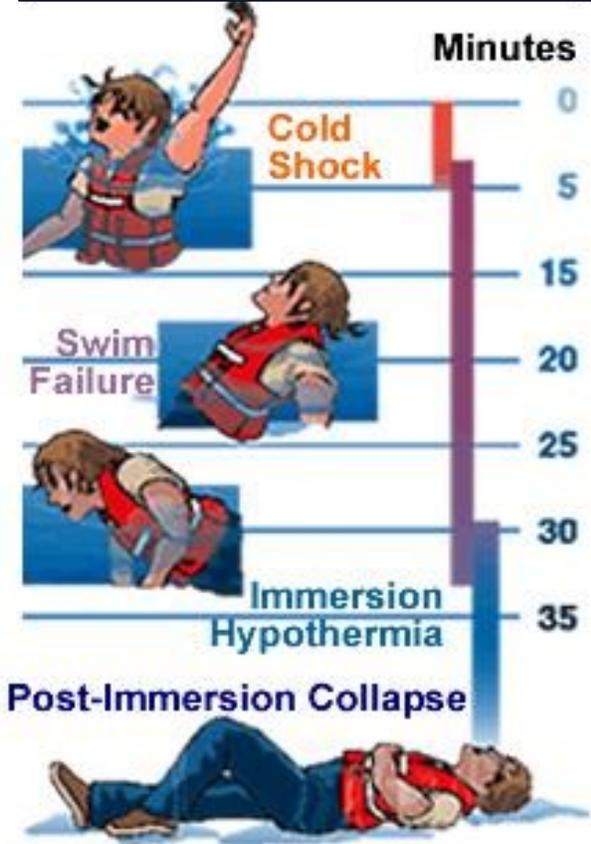
Durante el proceso de intento de recalentamiento de un individuo éste inicialmente se pone más frío por un corto tiempo. Esto es conocido como *recaída (afterdrop)*.

Esta condición se puede alcanzar por un *manejo rudo, inadecuado* ó por técnicas de recalentamiento *inapropiadas*. Esta es una preocupación mayor con cualquier paciente que esté sufriendo de hipotermia porque le puede ocasionar una situación de riesgo a su vida por variaciones al ritmo cardiaco.

En accidentes de hipotermia una persona *nunca* deberá ser considerada *muerta* hasta tanto esté tibia y muerta. Vea la gráfica siguiente para que identifique las etapas de hipotermia que llevan al colapso total en una el tiempo aproximado en que ocurren. Una persona que sufre de hipotermia necesitará ser manipulada cuidadosamente y transportada a las facilidades médicas tan pronto como sea posible. Mientras tanto, es importante monitorear (evaluar) muy de cerca la persona para prevenir un arresto cardiaco y estabilizar la temperatura del tronco.

Es importante aclarar que aunque en los trópicos no hay agua extremadamente fría, la exposición al agua a temperaturas por debajo de los 70 grados Fahrenheit por un tiempo prolongado sí puede provocar hipotermia, Es un hecho que conocen muy bien los espeleólogos que practican expediciones en cuevas inundadas.

INMERSION en Agua Fría



Guías generales de tratamiento

GUIAS GENERALES DE TRATAMIENTO

Las guías generales para el tratamiento de una persona que sufra de hipotermia son:

1. Prevenga una mayor pérdida del calor corporal. Remueva la víctima del agua fría y colóquele mantas térmicas
2. Siga el protocolo local de ABCD referentes a la evaluación primaria
3. Maneje la víctima delicadamente y con cuidado
4. Transporte la víctima al hospital más cercano lo antes posible

Osborne Waves or “J-Waves”



Here we see the Osborn waves of severe hypothermia (blue arrows).

The rhythm is atrial fibrillation.

Bradycardia is present.

The QT/QTc is prolonged.

The patient's core temperature was measured at 76°F (24°C).

Ejemplo de un trazado de electrocardiografía de la onda clásica J (Onda Osborne) de la Hipotermia. Ilustración cortesía de emslead12.com

Traducción

Las ondas de Osborne ú “Ondas J”

- Aquí podemos ver las ondas de Osborne en una hipotermia severa (flechas azules)
- El ritmo presenta un fibrilación atrial
- Se presenta bradicardia
- El QT/QTc es prolongado
- La temperatura en el tronco del paciente fue medida a 76 grados Fahrenheit ó (24 C)

Nota:

Estas son guías generales para el tratamiento de hipotermia. Siga el protocolo local para el área en la cual esté ofreciendo el tratamiento. El participante debe entender la importancia del cuidado especial necesario por una posible *lesión espinal*. Este adiestramiento está más allá del alcance de este programa por lo que se estimula al estudiante a buscar adiestramiento especializado al respecto.

Ahogamiento

AHOGAMIENTO

La causa principal de muerte accidental entre el personal de rescate es el ahogamiento. Dos razones para esto son que el personal de rescate que llega a la escena del accidente en el agua no entiende *el poder del agua en movimiento* y no sigue la *secuencia de rescate*. El personal de rescate tiene que entender que es muy peligroso intentar un rescate en el agua cuando otros tipos de rescate utilizados pueden ser tan efectivos y menos peligrosos.

El ahogamiento se define como muerte por asfixia o sofocación por líquidos. Hay tres tipos de ahogamiento. Estos son:

1. Ahogamiento en seco

Cuando muy poca ó ninguna agua entra a los pulmones debido a espasmos laríngeos. (10-15% de los casos)

2. Ahogamiento mojado

Inhalación y llenado de los pulmones con agua. (85-90% de los casos)

3. Ahogamiento secundario

La muerte que ocurre hasta 24 horas después de reanimación/RCP de un casi-ahogamiento, causado por la transferencia de agua a los pulmones del tejido adyacente mediante osmosis (transferencia de líquidos a través de una membrana, de menor a mayor concentración). Los síntomas pueden ser:

- aumento en dificultad al respirar
- tos y esputo con sangre
- cambios repentinos de conducta causados por hipoxia (nivel de oxígeno bajo de en sangre)
- fiebre en caso de incidentes en agua sucia o contaminada

Casi-ahogamiento

EL CASI-AHOGAMIENTO

El efecto en el cuerpo de un cuasi-ahogamiento dependerá de si ocurrió en agua salada o fresca (dulce). En el caso de agua fresca, el agua pasa de los pulmones a la sangre, diluyendo ésta. Al haber menor concentración de oxígeno en la sangre “diluida”, el corazón trabajará más para tratar de llevar oxígeno a las células. Esto puede causar anginas y eventualmente un fallo cardiaco.

Con agua salada, la parte líquida de la sangre entra a los pulmones, causando edema pulmonar y eventualmente, fallo cardíaco-respiratorio. Tanto en agua salada como fresca, el agua remueve un fluido conocido como surfactante (mantiene los alveolos inflados) en el tejido interior de los pulmones, causando un colapso respiratorio.

El agua fría puede prolongar la vida de un individuo causando que el cuerpo experimente cambios fisiológicos. Los factores que aumentan la supervivencia de una persona son:

- ❖ Sumersión facial (respuesta del reflejo de inmersión mamífera)
- ❖ Temperatura del agua (mientras más fría, mayor la posibilidad de supervivencia)
- ❖ Tiempo en el agua (mientras menos tiempo, mayor supervivencia)
- ❖ Aplicación pronta de RCP/AED (mientras más diestro o adiestrado mejor)
 - ❖ Si el paciente luchó mucho antes del ahogamiento, es menos probable que sobreviva
- ❖ Otras lesiones pueden complicar la supervivencia
- ❖ Pureza del agua (mientras más limpia, mejor)
- ❖ Edad de la víctima (mientras más joven, mejor)
- ❖ Condición física de la víctima

SUPERVIVENCIA EN CASI-AHOGAMIENTOS POR TEMPERATURAS

BAJAS

Hay individuos que han sido revividos exitosamente luego de pasar casi una hora bajo el agua. Esto puede ser atribuido a los avances hechos en la tecnología médica, el estudio continuo conducido en casi-ahogamientos en agua fría y el hecho de que el personal de rescate tiene más conocimientos y está mejor equipado.

Las guías generales de primeros auxilios para las víctimas de casi-ahogamiento en agua fría son:

- ❖ Remover del agua
- ❖ Quitar la ropa húmeda
- ❖ Prevenir mayor pérdida de calor
- ❖ Maneje el paciente suave y cuidadosamente
- ❖ Suministre Oxígeno tibio y humidificado al paciente
- ❖ ABC's y Resucitación (de ser necesario y de acuerdo a los estándares más recientes)
- ❖ Maniobra de Heimlich (solamente si es necesario)
- ❖ Transportar el paciente a un hospital

NOTA:

Siempre siga el protocolo local para tales situaciones de emergencia. Aunque en los trópicos no hay congelamientos sí hay casos de hipotermia en todas sus variantes.

PRE AHOGAMIENTO EN AGUA FRIA

La inmersión facial súbita en agua fría activa una respuesta primitiva llamada el reflejo de sumersión mamífero (*mammalian dive reflex*). Esto fue observado por primera vez en mamíferos acuáticos que eran capaces de mantenerse sumergidos por largos periodos de tiempo. Este reflejo reduce la sangre que circula por el corazón, los pulmones y el cerebro, lo permite que la sangre que transporta o acarrea oxígeno conserve el calor manteniendo así las funciones de los órganos vitales. El agua fría reduce los signos vitales del cuerpo. Aun cuando hay un poco de oxígeno en la sangre, este debe ser suficiente para mantener el metabolismo lento del cuerpo.

Si una víctima ha estado en el agua por una hora ó menos, presuma que puede ser revivido. La supervivencia depende de:

1. La Temperatura del Agua - menos de 70 grados Fahrenheit. Mientras más fría el agua mayor protección al cerebro.
2. Cuanto Tiempo - mientras más corto el tiempo bajo el agua mayores las oportunidades de supervivencia. Tiene que ser una hora ó menos.
3. Edad - mientras más joven la víctima más activo es el reflejo.
4. RCP inmediato y apropiado
5. Inmersión Facial - Activa o dispara el reflejo.
6. Tipo de Agua - cuanto más clara y fresca el agua más oportunidades de supervivencia.
7. Lucha - las personas que luchan menos son más fáciles de resucitar.
8. Lesiones Adicionales- afectan negativamente la supervivencia.

Los signos de una víctima pre ahogada

1. Coloración de la piel cianótica (azuloza)
2. No se detecta la respiración
3. No presenta pulso o latidos aparentes
4. Pupilas fijas y dilatadas
5. Frío al tacto
6. Músculos rígidos

Si la víctima ha estado bajo el agua por menos de una hora se debe comenzar RCP (resucitación cardio-pulmonar) tan pronto como se saque del agua y se debe continuar ininterrumpidamente hasta que la víctima esté bajo el cuidado de personal médico competente. Recuerde administrar oxígeno húmedo caliente.

Hipotermia

La hipotermia existe cuando la temperatura del tronco del cuerpo se reduce a menos de 98.6 grados Fahrenheit debido a la exposición al aire o agua fría. Los sobrevivientes de accidentes acuáticos frecuentemente sufren de hipotermia además de otras lesiones. La hipotermia es la causa principal de muerte entre los sobrevivientes de accidentes en botes que han estado inmersos o sumergidos en el agua.

Varios factores determinan cuán rápido ocurre la hipotermia cuando la víctima cae en el agua fría. Mientras más frío es el aire y el agua más rápida y más severa es la hipotermia. Las corrientes de viento y de agua enfrían el cuerpo aún más rápido. Las personas delgadas se enfrían más rápido que las gruesas. Las mujeres se enfrían más rápido que los hombres. Los niños pequeños son los que más rápido se enfrían

Los Estados de la Hipotermia

Leve

- Temblor
- Piel: Fría y Seca
- Pulso: Débil/Rápido
- Alerta

Moderada

- No tiembla
- Friolento
- Débil/Mareado
- Atontado, habilidades mentales afectadas

Severa

- No tiembla, no tiene pulso
- Frío

- Bien lento, Mareado

- Inconsciente

Luego de que el rescatador haya hecho contacto con una víctima consciente de hipotermia NO DEJE que la víctima se fatigue durante el rescate. La víctima debe conservar energía para prevenir más pérdida de calor. El movimiento excesivo le puede ocasionar un arresto cardiaco.

Verifique con su hospital y sus grupos de rescate sobre los protocolos locales cuando se está manejando a víctimas con hipotermia. Si embargo, hay una lista estricta de cosas que no se deben hacer cuando se está manejando víctimas con hipotermia moderada a severa. Esto incluye:

1. No le de fluidos
2. No le de alcohol
3. No le de comida
4. No le de cigarrillos
5. No le de masajes a las extremidades
6. No le coloque pantalones anti-shock (M.A.S.T.)
7. No le permita hacer ejercicios
8. No le coloque almohadillas calientes (*hot packs*)

3ra. UNIDAD

AUTOSOCORRO

Si usted no puede auto socorrerse no puede esperar socorrer a otros

Para ser proficiente en el rescate en ríos los rescatadores tienen primero que aprender lo básico antes de moverse a técnicas más avanzadas. Ellos tienen que ser capaces de auto socorrerse si caen al agua durante un rescate en ríos.

Un rescatador debe estar vestido y equipado apropiadamente para las condiciones especiales, entender como utilizar su equipo y estar al tanto del poder y peligros del agua en movimiento. El equipo estándar o vestimenta de bombero o el equipo regular de un socorrista NO es apropiado y es peligroso utilizarlo cuando se está cerca de agua en movimiento. Es pesado, restrictivo y no está diseñado para mantener una persona a flote.

Una variedad de materiales está disponible para la utilización en el campo abierto, cada uno de los cuales posee ventajas y desventajas. Hay tres tipos generales de materiales naturales y tres tipos generales de materiales hechos por el hombre (sintéticos).

Materiales Naturales	Ventajas	Desventajas
Seda	Cómodo, fino y tiene buena transpiración	Costo, limpieza
Lana	Buena transpiración, duradero, aísla la humedad	Retiene el olor, incómodo, pesado al mojarse
Algodón	Liviano, cómodo y barato	No aísla la humedad
Materiales Sintéticos	Ventajas	Desventajas
Polipropileno	Transpira, hidrófugo, liviano y duradero	Se encoje al secar a temperaturas altas

Poliéster	Liviano y duradero	Se encoje al secar a temperaturas altas
Nilón	Liviano, duradero, protege contra la brisa	Se degrada con el sol, el aceite y el calor
Textiles de nueva generación	Livianos, protegen contra la brisa, hidrófugos	Caros

El conocimiento de las ventajas y desventajas de los materiales particulares es el primer paso para vestirse apropiadamente para el exterior. El segundo paso es entender que es importante vestirse en *capas*. Haciendo esto, es mucho más fácil regular la temperatura del cuerpo de manera que no se esté ni muy caliente ni muy frío.

El área principal de pérdida de calor en el cuerpo es la *cabeza y el cuello*. Los expertos estiman que cerca de un 50% de la pérdida de calor ocurre en esta área. Otras áreas del cuerpo que necesitan protección y requieren consideraciones especiales de vestimenta lo son los pies y las manos. Ambas extremidades poseen una vascularidad bastante superficial lo que hace que la pérdida de temperatura sea mayor.

Cuando la temperatura combinada del agua y del aire son menores de 20 °C (68 °F) se debe usar un *traje isotérmico mojado*. El traje isotérmico mojado está diseñado para atrapar una capa de agua entre la piel y el material de neopreno. El cuerpo calienta la capa de agua atrapada que provee aislamiento.

El *traje isotérmico seco* está diseñado para aislar y mantener el agua fuera del cuerpo. Hay una variedad de diferentes tipos de estos trajes diseñados para deportes de aguas rápidas, para buceo (submarinismo) y para supervivencia en agua fría. Las situaciones extremas de agua fría pueden requerir un mínimo de un traje seco con ropa interior apropiada (ej. termal).

Uno de los artículos esenciales más importantes que el personal de rescate debe vestir en o cuando está cerca del agua es un dispositivo de flotación personal aprobado por la Guardia Costera de Estados Unidos. El dispositivo de flotación personal (salvavidas) ofrece protección contra los ahogamientos. Este no debe ser considerado un reemplazo de buenas destrezas de natación. Los dispositivos de flotación personal utilizados para rescates en ríos deben tener la talla apropiada, proveer protección adecuada, ser de colores brillantes y tener cintas refractivas.

El *Dispositivo de Flotación Personal* (DFP) necesita ser ajustado al individuo. Es importante aprender cómo se siente en el agua en movimiento. Cuando se nada en agua en movimiento, las brazadas y patadas se dan bajo el agua. Las brazadas fuera del agua son menos eficientes y cansan más cuando se está vestido utilizando un DFP. Las brazadas más comunes de supervivencia cuando se está usando un DFP son de espalda y de lado.

Dispositivos de flotación

TIPOS DE DISPOSITIVOS DE FLOTACION PERSONAL (chalecos salvavidas)

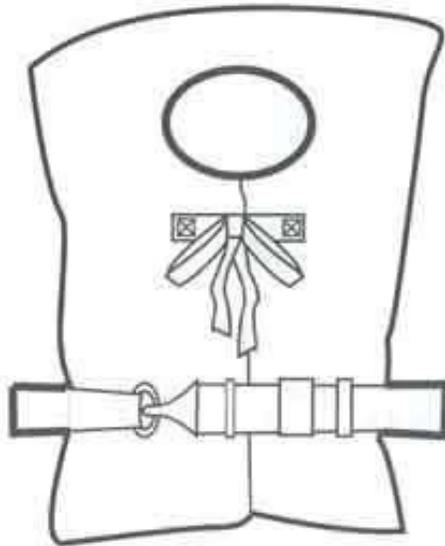
Hay cinco tipos de DFP aprobados por la Guardia Costera de Estados Unidos y otros cuatro para usos especiales, cada cual diseñado para un propósito específico. Estos son:

Tipo I (22 libras de flotabilidad)



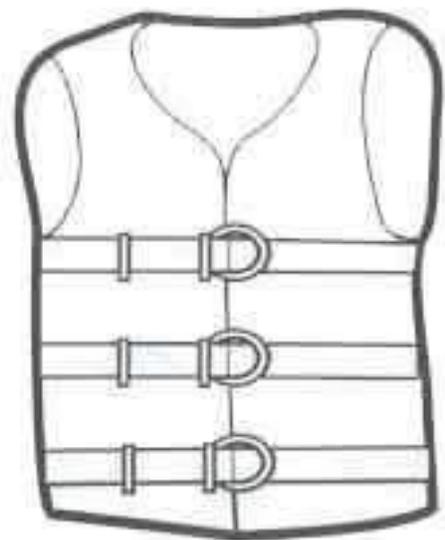
- Diseñado para voltear una persona inconsciente de una posición boca abajo a una posición de espalda ligeramente inclinada.
- Para navegación mar adentro, carreras y pesca
- Ofrece la mejor protección
- Grandes e incómodos

Tipo II (15.5 libras de flotabilidad)



- Diseñado para voltear una persona inconsciente de una posición boca abajo a una posición de espalda ligeramente inclinada.
- Navegación en aguas interiores
- Más cómodos y económicos que los tipo I
- Flotan menos que los tipo I

Tipo III (15.5 libras de flotabilidad)



- No está diseñado para voltear a una persona inconsciente boca arriba. Más cómodo para deportes acuáticos.
- Navegación en aguas interiores, navegación y carreras en esquifes, esquí acuático, kayaks, motos acuáticas.
- Más cómodos de usar que los tipos I ó II
- El usuario debe inclinar la cabeza hacia atrás para evitar quedar boca abajo

Tipo IV (16.5 libras de flotabilidad para una boya de anillo)
(20 libras de flotabilidad para el colchón de un asiento de bote)



- Diseñados para arrojar por la borda hacia la persona
- Para aguas tranquilas donde haya ayuda cercana
- Más fáciles de lanzar que un chaleco salvavidas
- No cumple requisitos de porte como DFP utilizable

Tipo V (no especificado, varía según el chaleco)
Por ejemplo, los salvavidas para aguas rápidas pueden llegar a tener 34 libras de flotabilidad)



- Solo emplear para uso recomendado por el manufacturero
- Diseñados para usos específicos
- Se deben usar para satisfacer los requisitos de porte

Otras Categorías

Tipo V Autoinflables (34 libras de flotabilidad)

- Arnés integrado
- Navegación mar adentro y costera
- Viene en modelos manual, automático y oral
- Cumple con requisitos de porte solo si se usa

Tipo III de inflado manual (16 libras de flotabilidad)

- Arnés integrado
- Navegación interior
- Viene en modelos manual y oral
- Cumple con requisitos de porte Tipo II y Tipo IV en naves aéreas

Tipo III y Tipo V inflado con correa (16 libras de flotabilidad)

- Navegación interior
- Tras inflar el chaleco el usuario debe colocar la parte inflada sobre su cabeza
- Viene en modelos manual, automático y oral
- Cumple con requisitos de porte Tipo III y Tipo V sólo si se usa



DFP aprobados por USCG

REFERENCIA VISUAL DE LOS TIPOS DE DFP

DFP APROBADOS POR EL USCG

TYPE I



TYPE II



TYPE III



TYPE IV

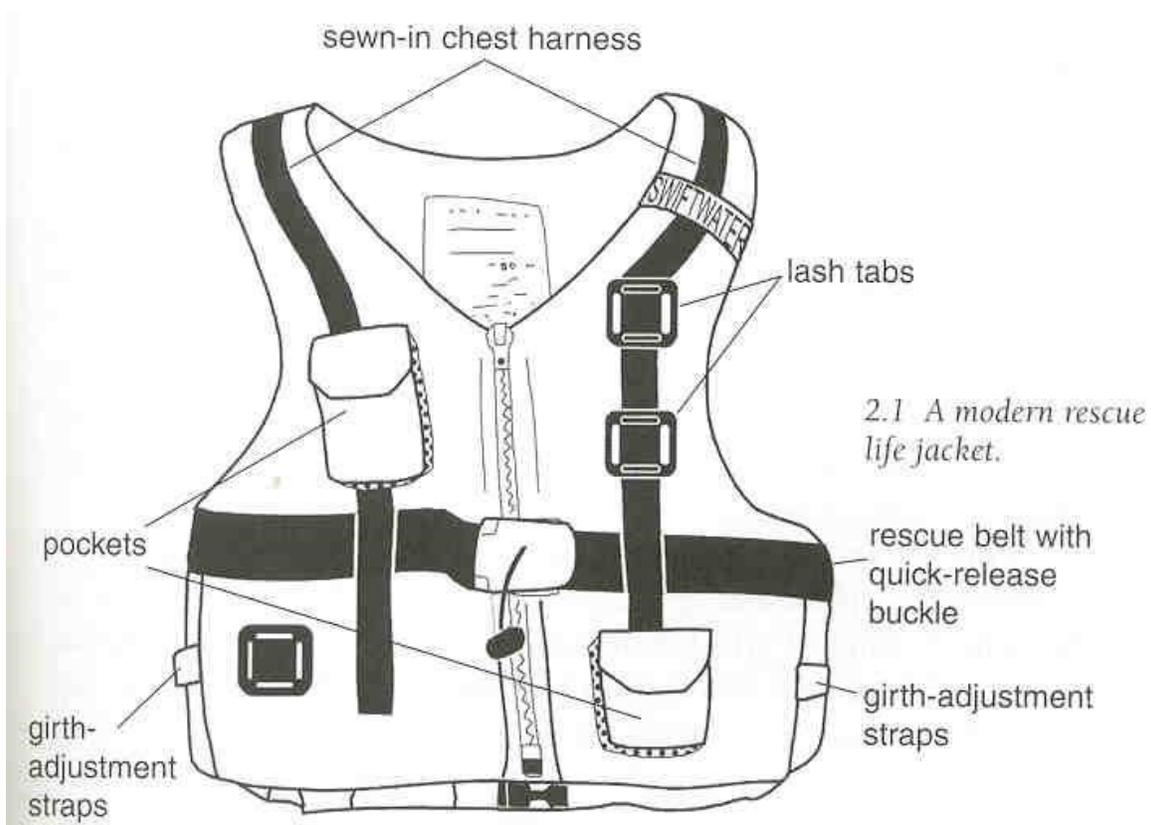


TYPE V



DFP para rescate en ríos

DFP PARA RESCATE EN RIOS



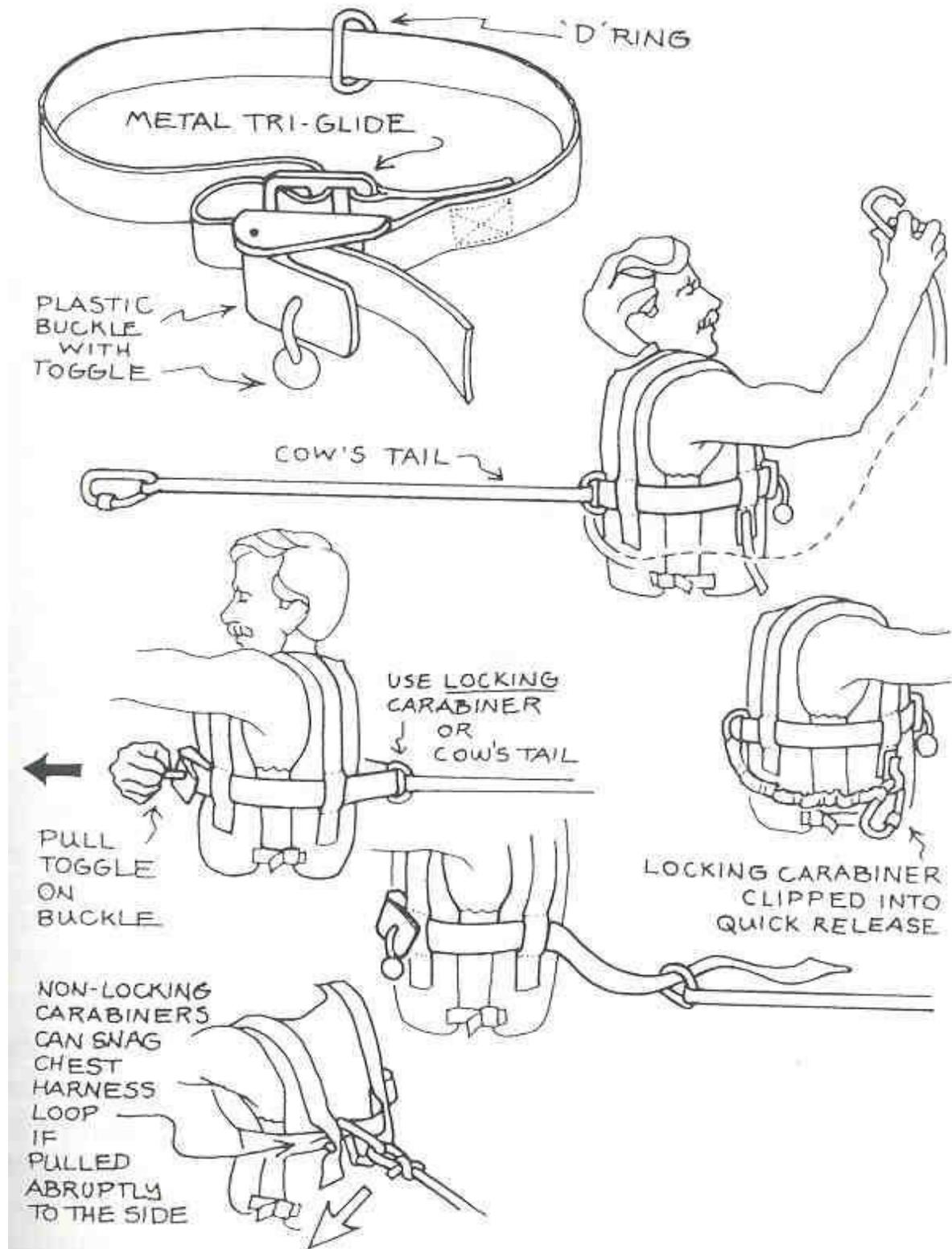
Componentes

1. Arnés de pecho integral
2. Bolsillos
3. Cintas de ajuste laterales
4. Bandas para fijar otros equipos
5. Cnta de zafado rápido con argolla.
6. Cremallera
7. Cinta refractiva
8. Cinta de ajuste a la cintura

Ejemplos de dispositivos de flotación personal (DFP) utilizados en rescates en ríos. Note que la flotabilidad puede ser de hasta 34 libras. Estos dispositivos solo deben ser utilizados previo adiestramiento por instructores cualificados. Estos DFP no voltean boca arriba al usuario en el agua.



PORTE Y OPERACIÓN ADECUADA DEL DISPOSITIVO DE FLOTACION PERSONAL



CASCOS DE RESCATE EN RIOS, OTROS EQUIPOS Y ACCESORIOS
(PREPARANDO A GUSTO UN DFP (DISPOSITIVO DE FLOTACION PERSONAL))



Autosocorro

AUTOSOCORRO (AGUA EN MOVIMIENTO)

Los tipos más comunes de DFP usados en rescate en ríos son los de tipo III y tipo V.

Un DFP utilizado para rescate en ríos puede ser preparado a gusto (equiparlo con dispositivos adicionales de rescate y supervivencia). El silbato (preferiblemente un Fox 40) y el cuchillo (de punta roma preferiblemente) son esenciales. Otros artículos que puede colocarle o tener y que pueden probar su utilidad durante una situación de rescate y supervivencia son:

- Mosquetón
- Nudos prúxicos
- Fuente de luz a prueba de agua
- Comida de alta energía (*energy bars*)
- Reflectores
- Fósforos impermeabilizados
- Manta térmica
- Espejo

El casco de rescate acuático o en ríos debe proveer protección en el *tope*, los *lados* y la *parte trasera* de la cabeza. El casco debe ser de un color llamativo (fácil de distinguir a distancia) con agujeros que permitan el paso libre del agua. Como un DFP, el casco debe ser de la talla apropiada y quedar adecuadamente ajustado y asegurado.

Cuando un rescatador cae al agua en movimiento, él o ella deben asumir la *postura de autosocorro*. Esto significa que los pies deben estar *orientados corrientes abajo, levemente encogidos* para protección ó amortiguación contra impactos y la flotación debe ser hecha sobre la *espalda*.

Una persona que se está moviendo en el agua, principalmente llanas, nunca debe intentar voltearse o pararse porque hay riesgo de quedar atrapado y ahogarse. Uno de los únicos momentos que puede cambiar la posición de pies al frente a otra posición paralela es cuando se dirige hacia una *coladera*, pues habrá que bracear fuerte para sobreponerla y pasarla.

Cuando se está en agua en movimiento una persona puede *navegar* a través de la corriente manteniéndose ligeramente en ángulo y utilizando la *brazada elemental de espalda*. La persona puede utilizar el poder del agua para alcanzar la seguridad.

La mayoría del tiempo es más seguro mantenerse junto al bote volteado ó semi-hundido que intentar nadar hacia la seguridad. Manténgase afuera y corriente arriba de su bote semi-hundido cuando esté en el agua. El agua fría no solo es muy peligrosa y potencialmente mortal para la víctima, sino que es también peligrosa para el rescatador.

Si usted se encuentra en el agua fría se enfrentará a una decisión crítica: adoptar una postura defensiva llamada HELP (Heat Escape Lessening Position ó Posición de Disminución de Escape de Calor, PDEC) ó si son dos ó mas personas adoptar la posición llamada HUDDLE ó de apiñamiento en el agua para conservar calor y esperar por ayuda o intentar nadar hacia la seguridad. Las técnicas de H.E.L.P. ó HUDDLE no deben ser usadas en agua en movimiento.

El acrónimo **H.E.L.P.** significa: *Heat Escape Lessening Position* ó Posición de Disminución de Escape de Calor. La palabra *Huddle* significa apiñarse.



Rescates desde la orilla



Lanzamiento de cuerda de rescate desde la orilla. Foto: Sergio Flores Izaguirre ©
Rio Sarapiquí, Costa Rica

RESCATES DESDE LA ORILLA

Los rescates desde la orilla constituyen los métodos más seguros y efectivos de ayudar una persona en peligro sin exponer al rescatador a riesgos innecesarios

EQUIPO DE RESCATE

Los tipos de equipo normalmente utilizados en los rescates desde la orilla son:

- ❖ Sacos de cuerda (*rescue bags*)
- ❖ Líneas maestras (*heaving lines*)
- ❖ Aros flotadores (*ring buoys*)
- ❖ Chalecos salvavidas (*DFP*)
- ❖ Mangueras de bombero inflables (preferibles las de 2.5 pulgadas x 50 pies)
- ❖ Aparatos de extensión de alcance variable (varas telescópicas)

Cada pieza de equipo tiene sus ventajas y desventajas. Se estimula al rescatador a practicar con cada pieza en particular y a entender sus usos y limitaciones.

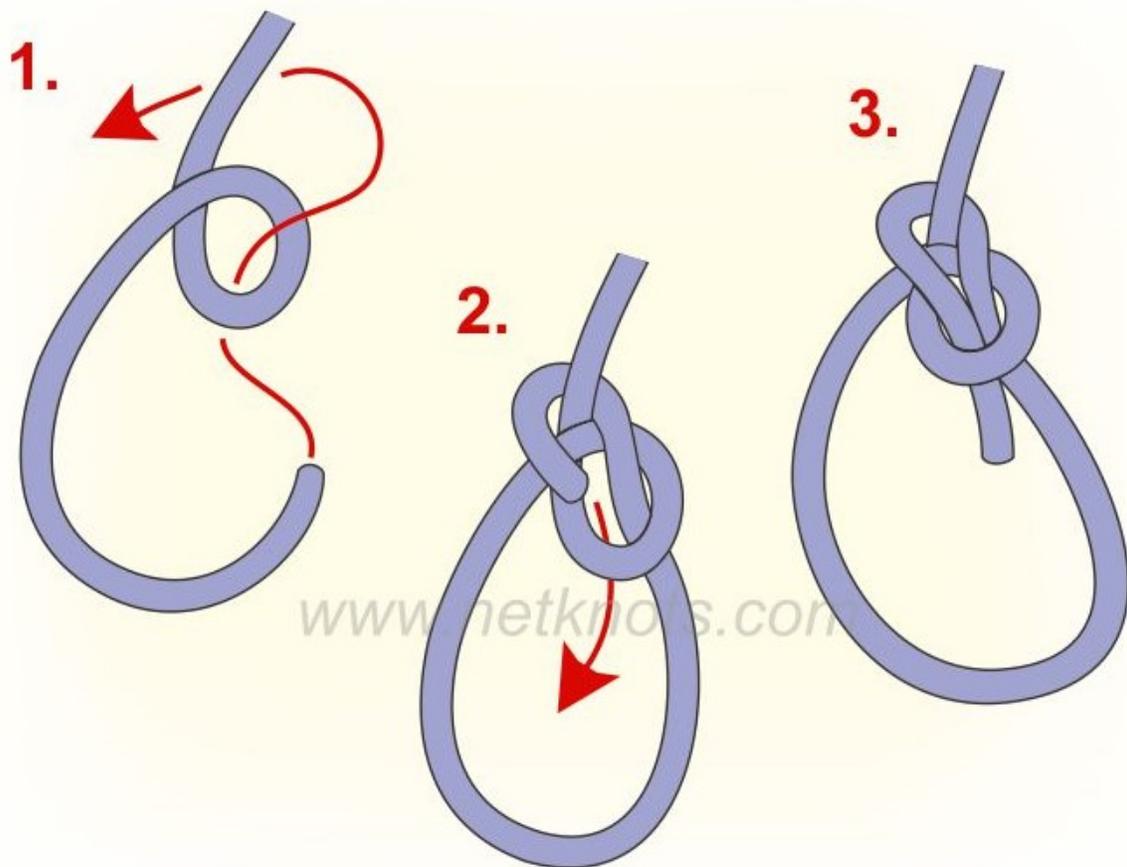
La mayoría de las líneas de rescate están hechas de polipropileno. Por su densidad el polipropileno flota en el agua.

Dos tipos comunes de nudos utilizados en el rescate en ríos son el nudo As de Guía (*bowline*) y el nudo de Figura en Ocho (*figure eight overhand*). Las ilustraciones abajo indican las técnicas apropiadas de atar estos nudos. Se incluyen otros nudos como referencia que pueden ser utilizados en rescate en ríos. Las ilustraciones abajo son propiedad de John Sherry 2016©. Mayor información puede ser encontrada en www.netknots.com

Nudos

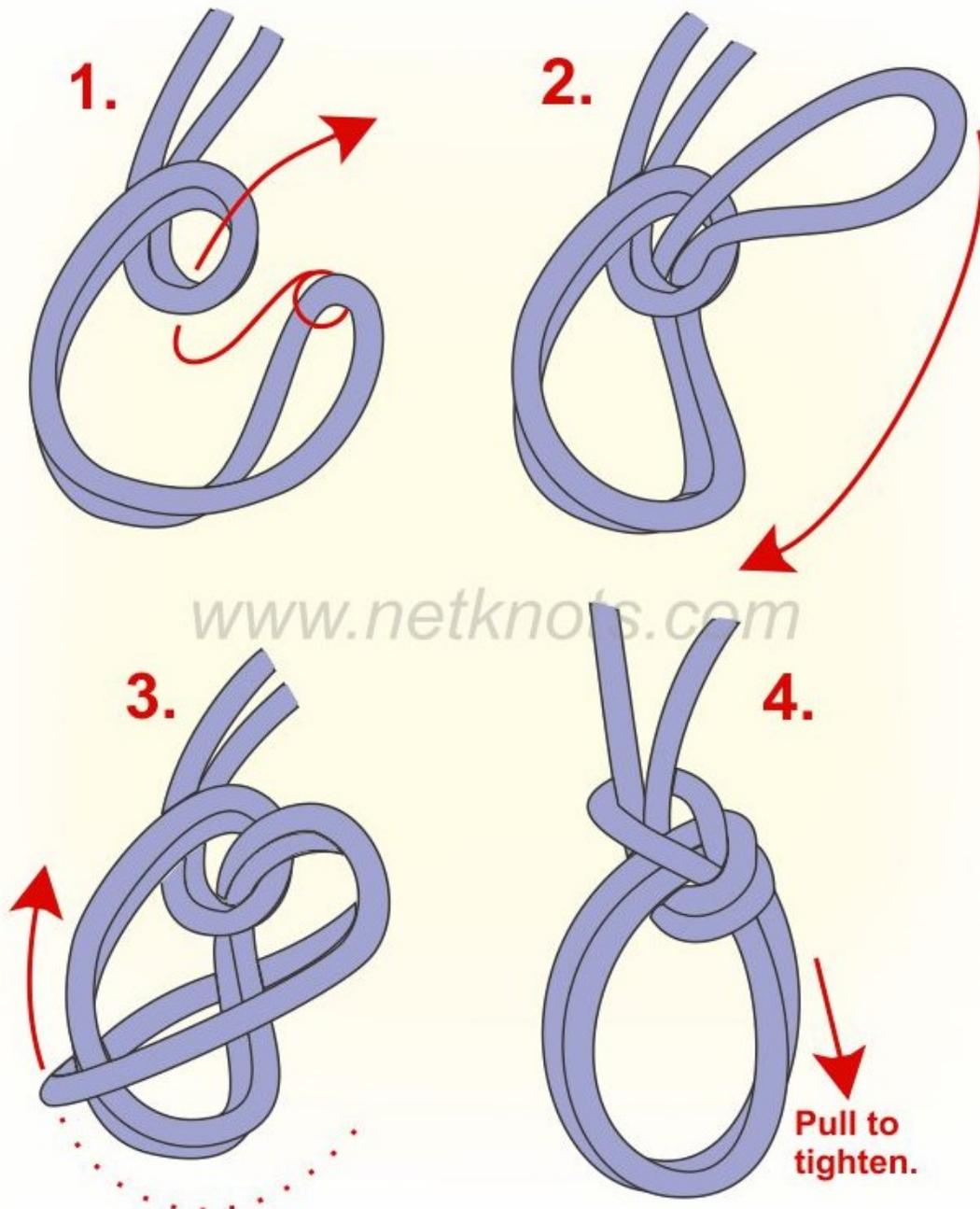
NUDOS

AS DE GUÍA



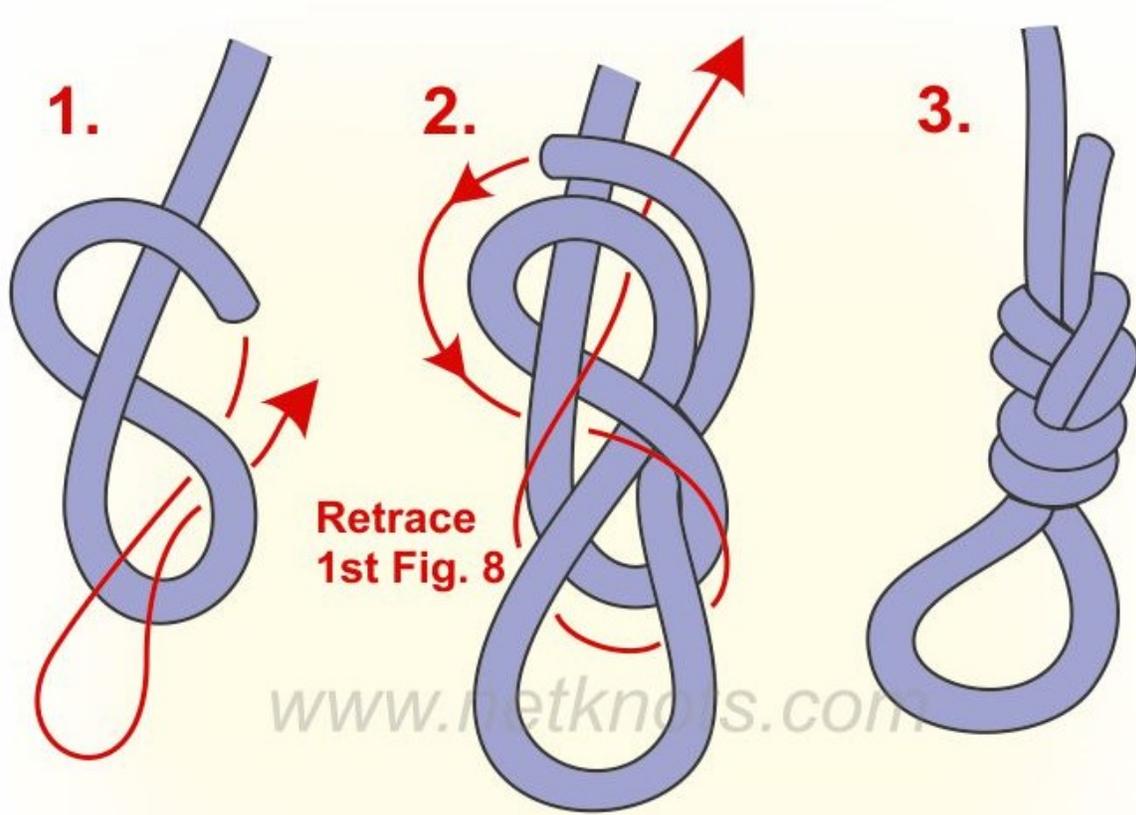
Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

AS DE GUÍA DOBLE



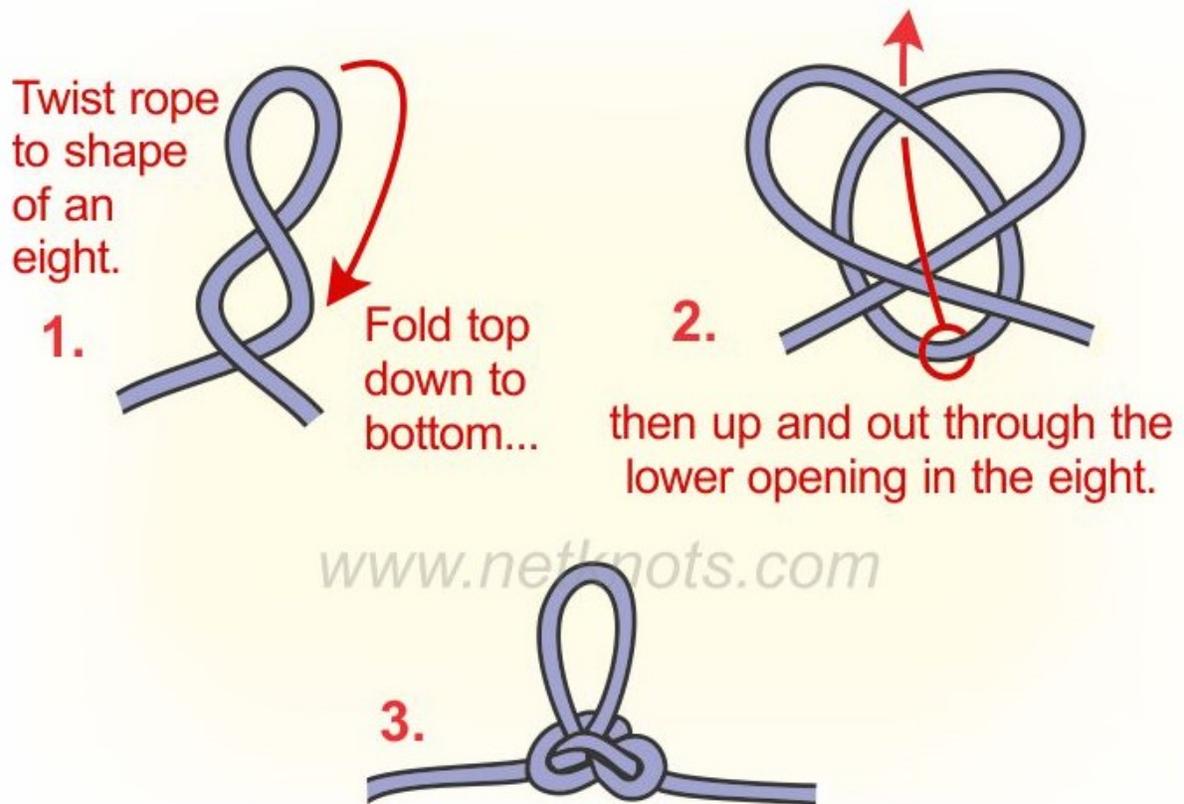
Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

FIGURA OCHO DE UNA GAZA



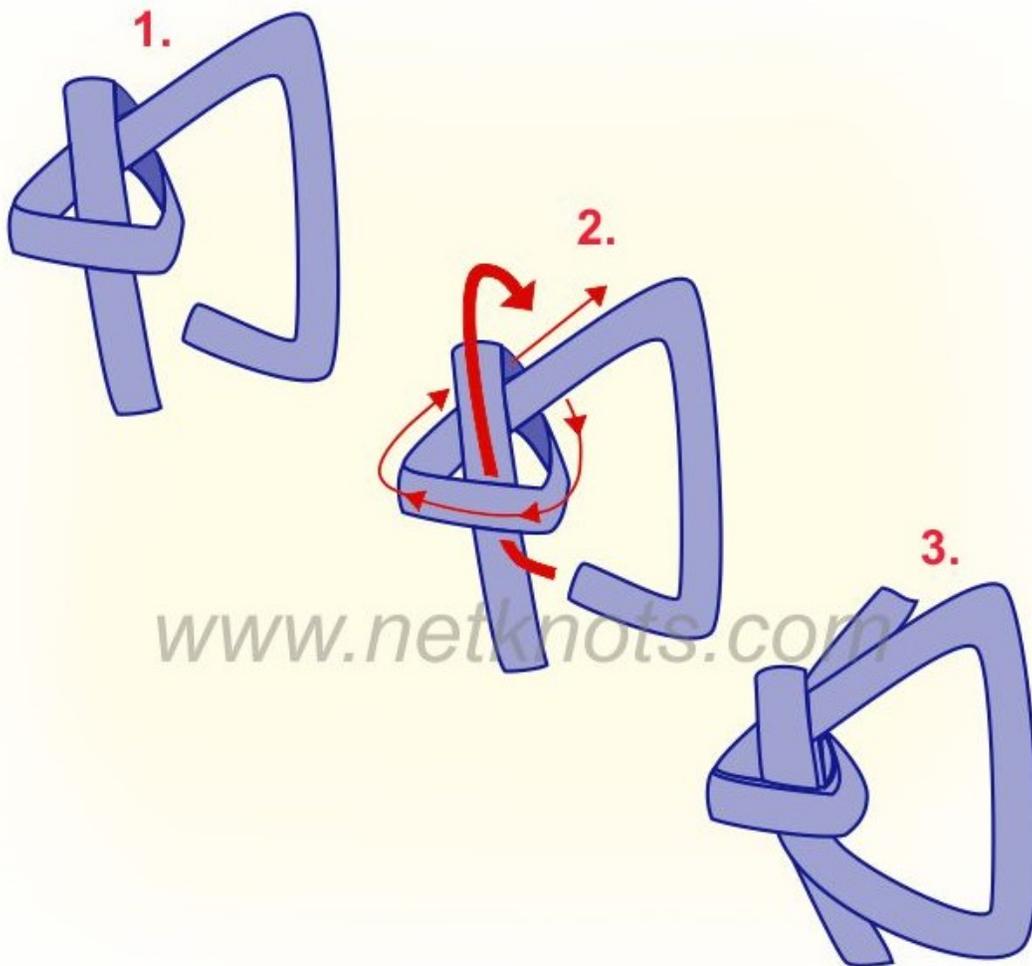
Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

MARIPOSA



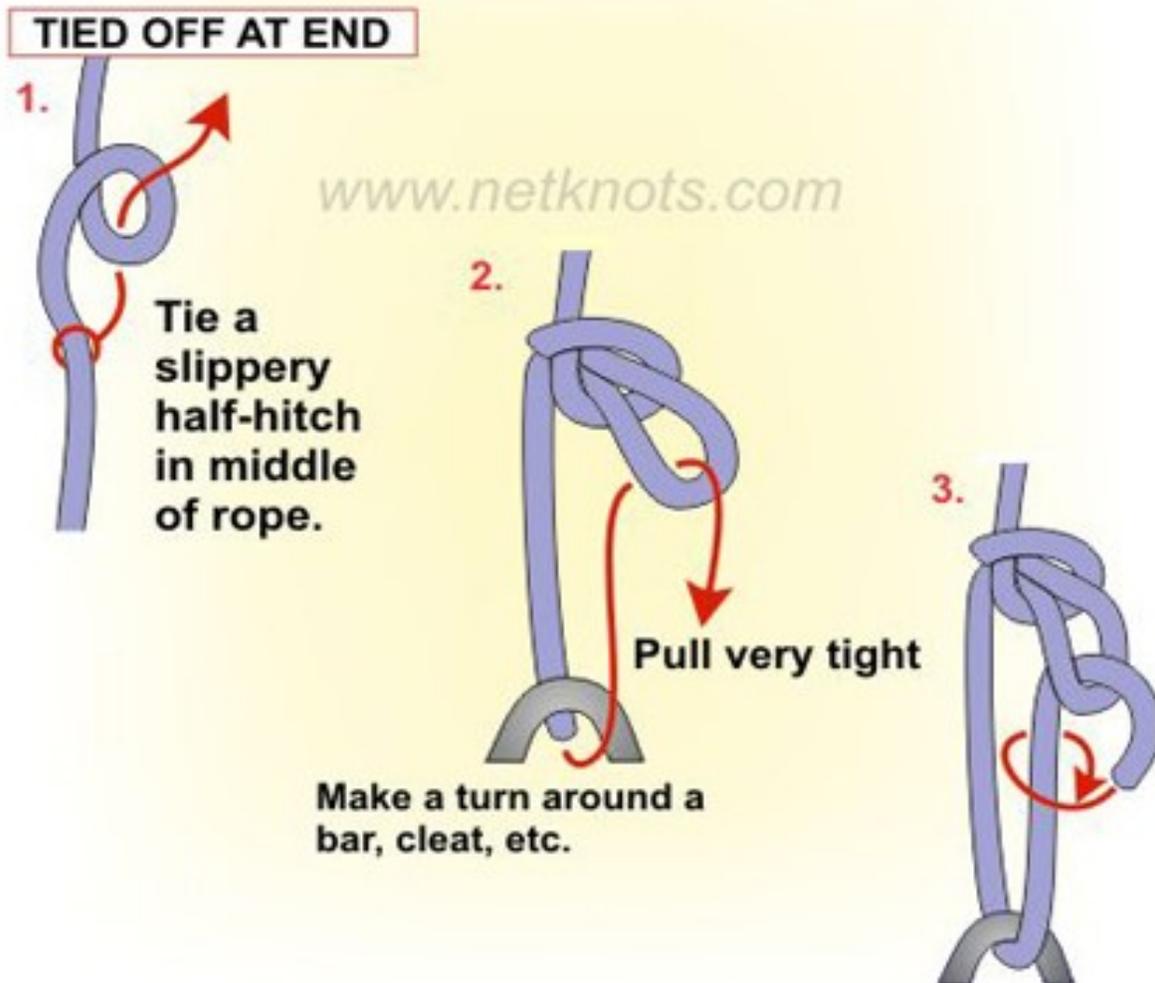
Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

NUDO DE AGUA O PLANO



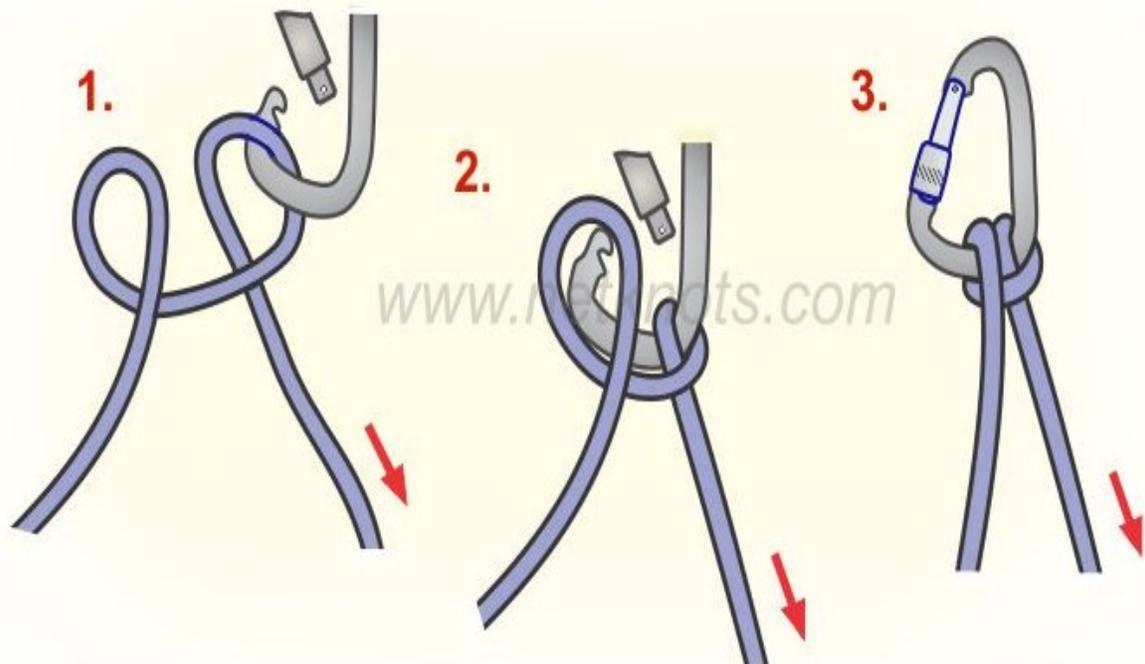
Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

AMARRE DE CAMIONERO



Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

AMARRE DE DINÁMICO O MONTAÑÉS

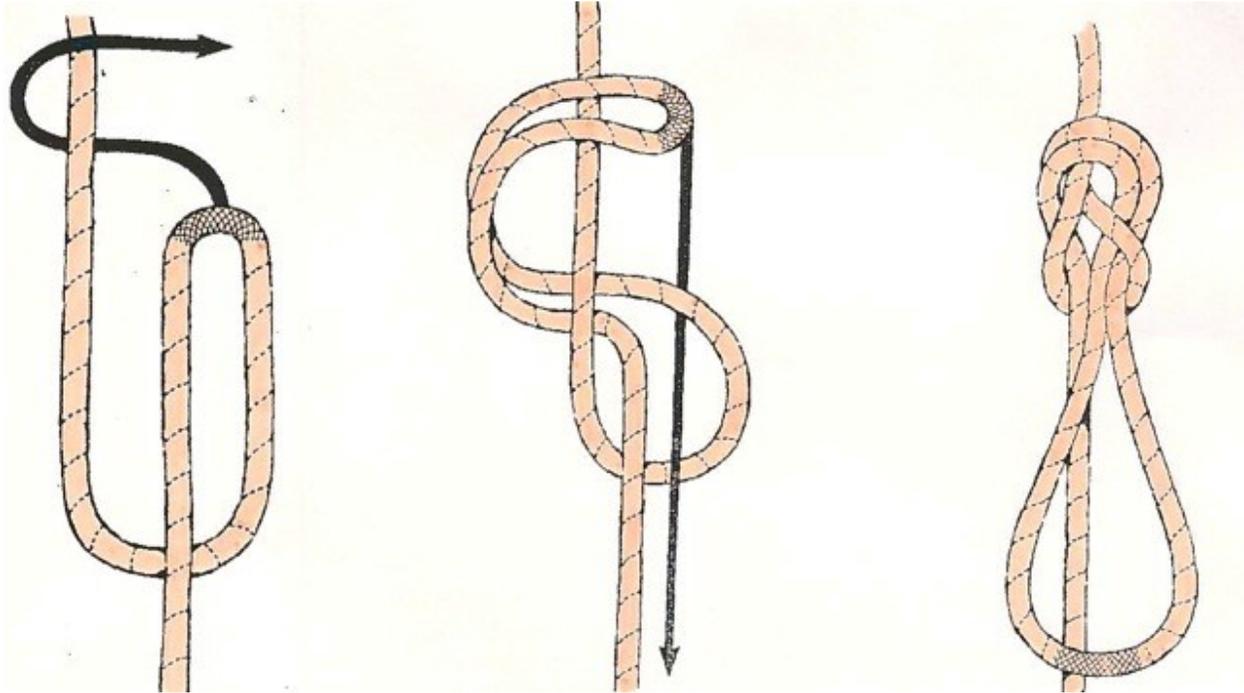


Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

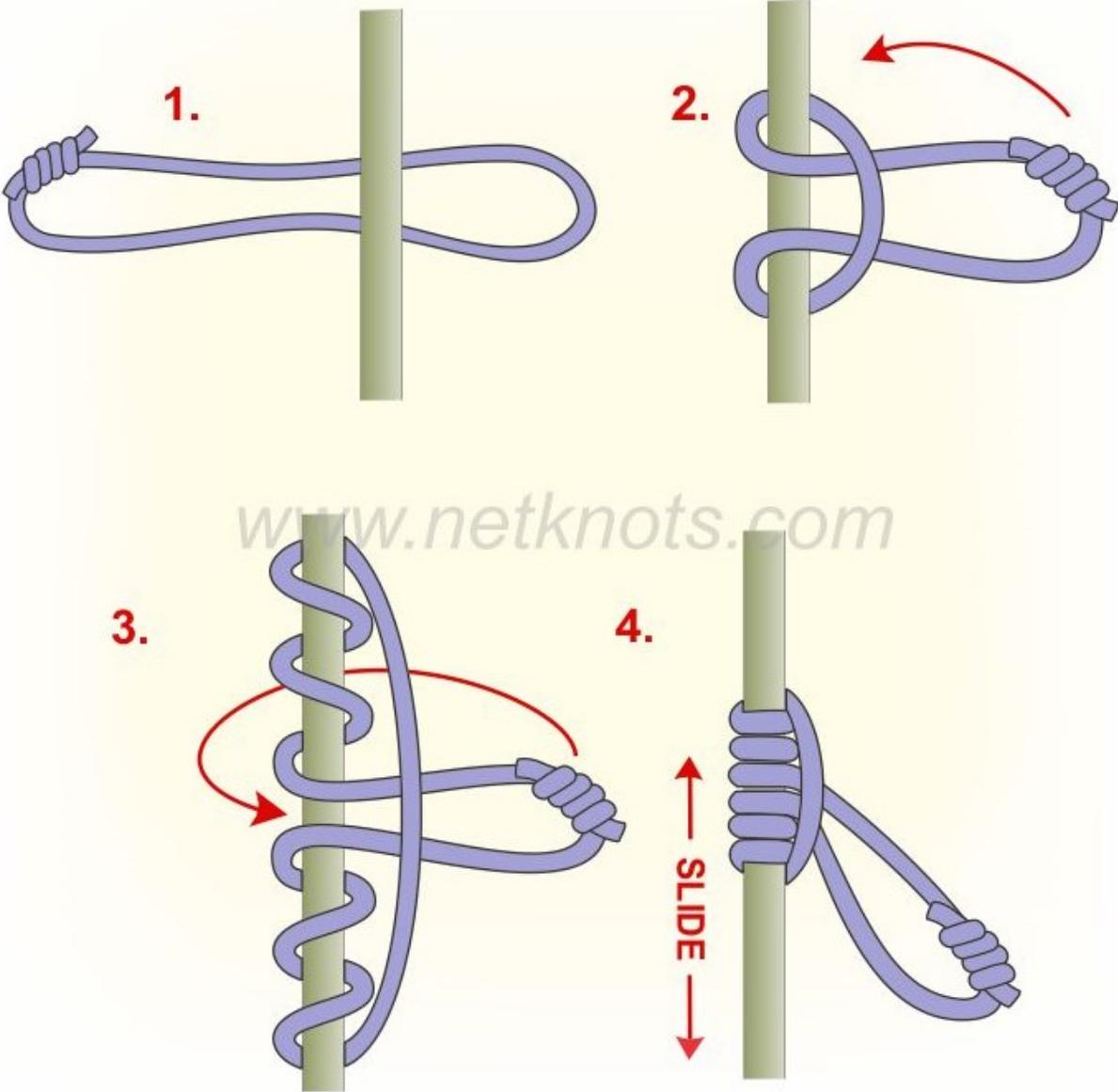
AVISO IMPORTANTE

El cabo de cuerda que se halará para crear fricción no puede quedar contra la puerta o gatillo del mosquetón, como aparece en la ilustración, sino contra la espalda. Varios accidentes han sido reportados cuando la cuerda se desliza sobre el seguro, abriéndolo y creando una situación extremadamente peligrosa donde la cuerda puede saltar fuera y dejar de crear la fricción esperada, provocando un accidente.

FIGURA OCHO EN LÍNEA



AMARRE PRUSIK

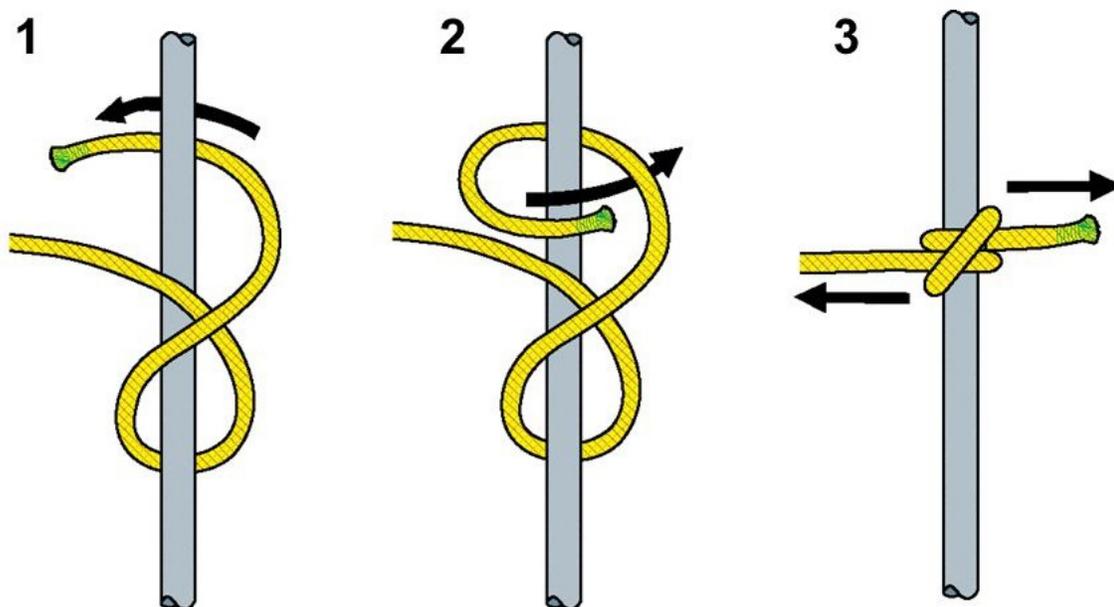


Tomado de www.netknots.com Ilustración de John Sherry. 2016©

***** AVISO IMPORTANTE *****

El nudo que conecta la gaza en el amarre Prusik no debe recibir tensión sobre el mismo. Se debe colocar a medio camino de la gaza para evitar forzarlo.

AMARRE DE ESTACA



4ta. UNIDAD

LINEAS, NUDOS Y SACOS DE RESCATE

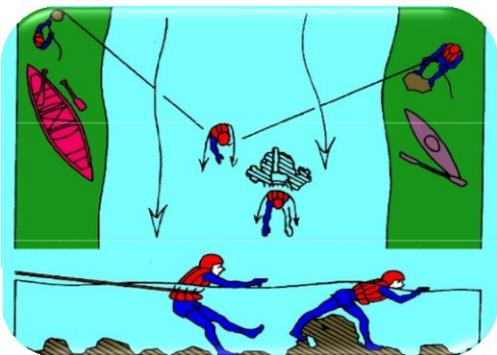
Un saco de rescate (*throwing bag*) puede ser lanzado en tres formas distintas. Describe por qué usarías estas técnicas:

- Por encima del brazo
- Por el lado
- Por debajo del brazo

Una vez que el rescatador ha lanzado exitosamente la línea a la víctima, él o ella deben pararse firme para lograr apoyo. Es importante colocar la línea en el lado corriente abajo del rescatador cuando se ejecuta un freno ó aseguramiento (*belay*) dinámico ó estático. El rescatador nunca debe atar la cuerda a su cuerpo o a un objeto estacionario ni tampoco quedar atrapado en la trayectoria del recorrido de la cuerda.

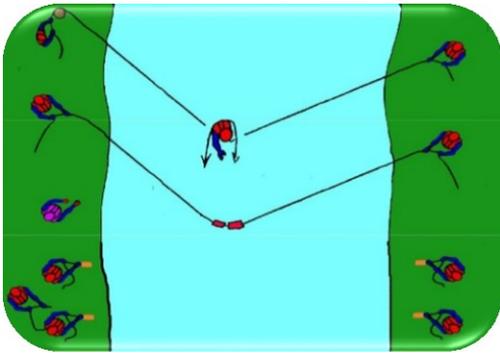
La persona en el agua que recibe la línea (la víctima) debe sujetarla a través de su pecho y permanecer en la posición de autosocorro hasta que sea dirigido mediante un movimiento pendular a la orilla.

Un saco de rescate puede ser utilizado en una variedad de formas:



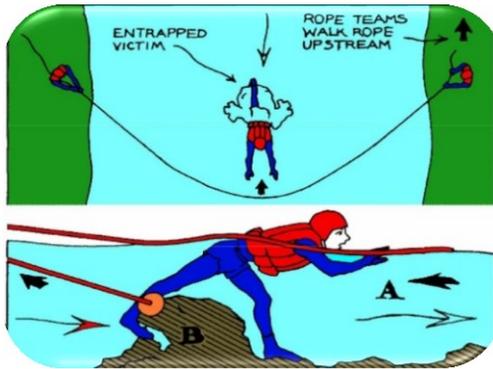
LINEA DE APOYO O ESTABILIZACIÓN

Esta línea se utiliza para proveer agarre a la víctima. La víctima se sujeta a la línea y estabiliza su posición



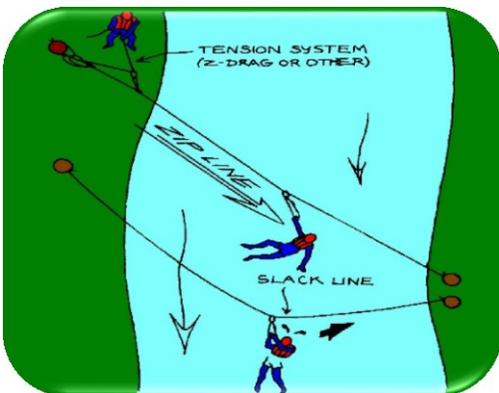
LINEA DOBLE DE FLOTACIÓN

Son dos líneas atadas a un flotador para proveer algún mecanismo de flotación para la víctima.



LINEA DE DESATORAR

Es una línea con un peso colocado en el centro, como un saco pequeño de arena que se desliza frente a los pies para desatorarlos.



LINEA DE DESLIZAMIENTO O TRAVESIA

Es una línea con colocada a 45 grados corriente abajo que facilita el transporte de lado a lado del río.

Anclajes y sistemas de tracción

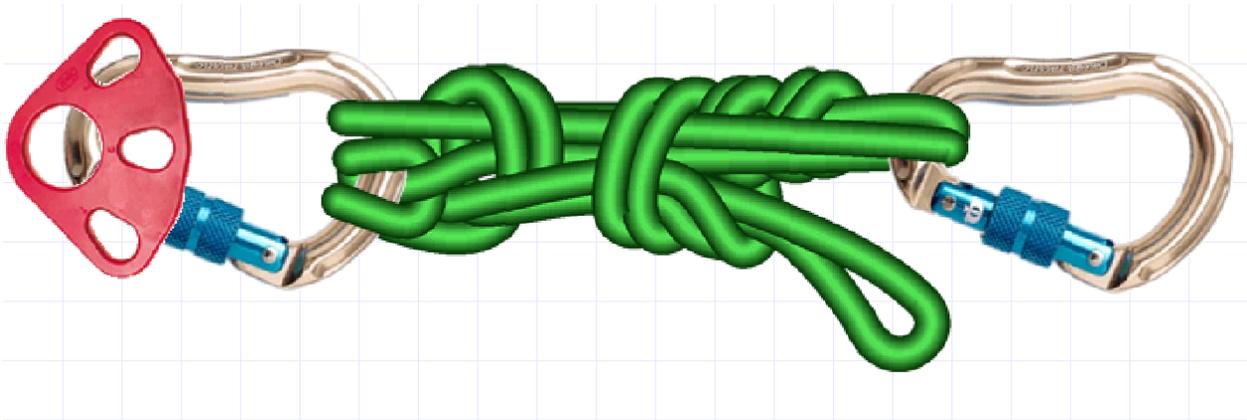
ANCLAJES y SISTEMAS DE TRACCIÓN

Los anclajes utilizados en rescate en ríos son sencillos, fáciles de colocar y fáciles de remover. Esto añade eficiencia en tareas donde no hay mucho tiempo si acaso ninguno para esperar. A su vez un anclaje sencillo añade valor y evita errores en el proceso de armado.

Hasta donde sea posible ningún rescatador debe estar atado o formar parte de un anclaje o sistema de anclaje. Es una manera sabia de evitar comprometer la seguridad del rescatador. Existen casos excepcionales, como lo son el tirar de una cuerda de un saco de rescate para hacer un péndulo con la víctima hasta la orilla. Aun así existen técnicas para evitar que el rescatador sea arrastrado y lanzado al agua.

Veamos algunos ejemplos de anclajes rápidos y seguros que podemos utilizar en rescate en ríos. Use su mejor razonamiento y sentido común. La seguridad debe estar presente en todo momento.

Anclaje de extensión (*también conocido como Radian Release Hitch*) La placa de anclaje está superpuesta como recordatorio que los puntos de anclaje deben ser múltiples de ser posible. Este sistema se usa para extender anclajes que estén sobre tensionados o para transferir la carga a otra línea de vida.

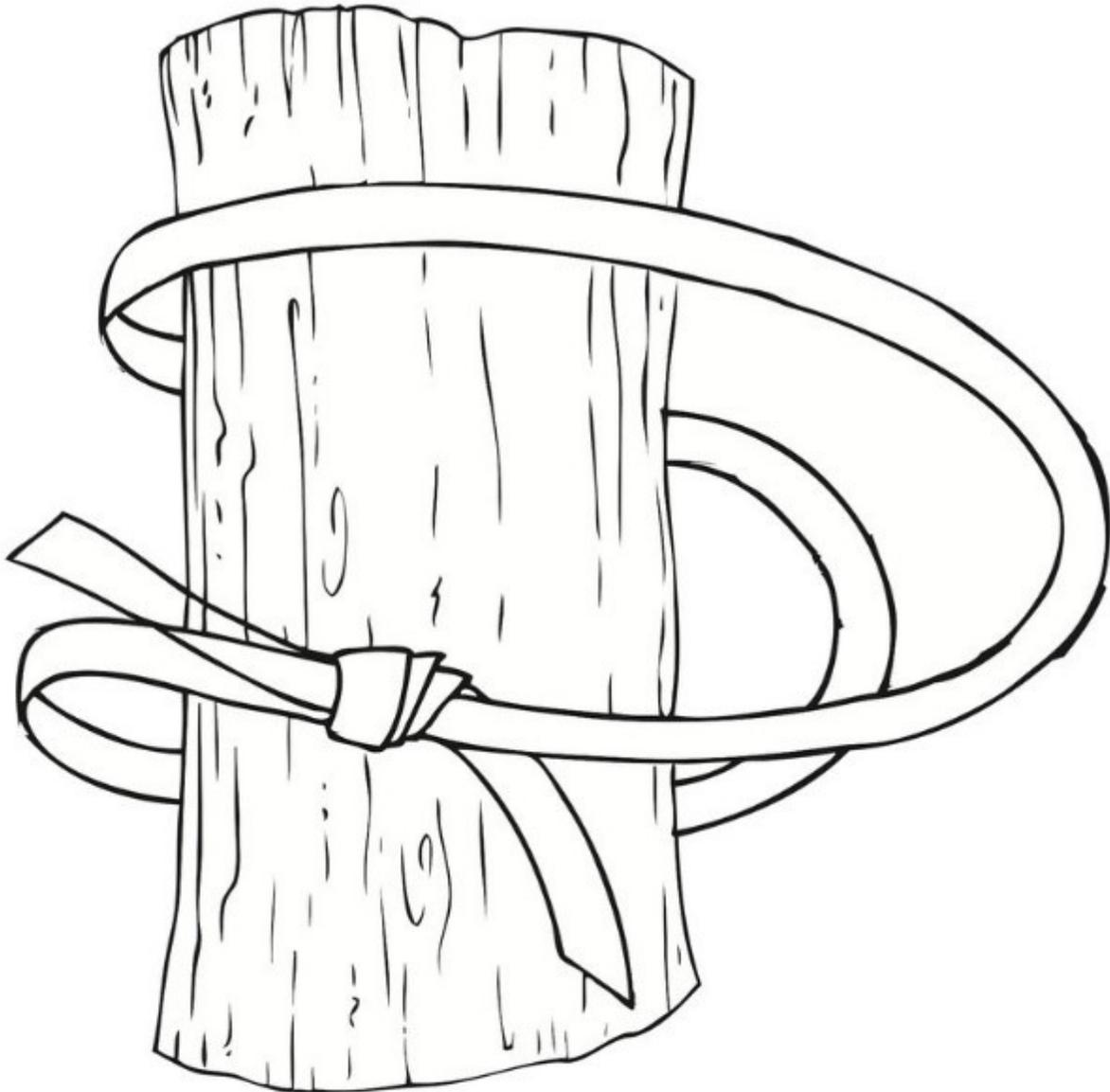


Forma simplificada de comenzar un Radian Release Hitch. Este anclaje de extensión ocupa treinta pies de cordino de 8 mm y dos mosquetones en forma de pera.

NOTA

Siempre coloque una placa de anclaje para crear espacio para el manejo de otros sistemas. Recuerde que el punto de anclaje debe ser suficientemente fuerte como para resistir la carga esperada así como cualquier evento catastrófico que pudiera ocurrir.

Anclaje Natural (puede ser un árbol o una roca). Note la sencillez de un ancla. Siempre verifique que el nudo esté bien atado y que la cinta de nilón esté en buenas condiciones. El anclaje en la ilustración es un anclaje de canasta con cinta tubular.



Utilice cinta tubular de una pulgada (2.5 cm) y asegúrese que el ángulo de ambos lados del anclaje no excedan los 120 grados. Los anclajes funcionan mejor a 90 grados o menos. El nudo debe quedar de forma lateral, como se ve en la ilustración.

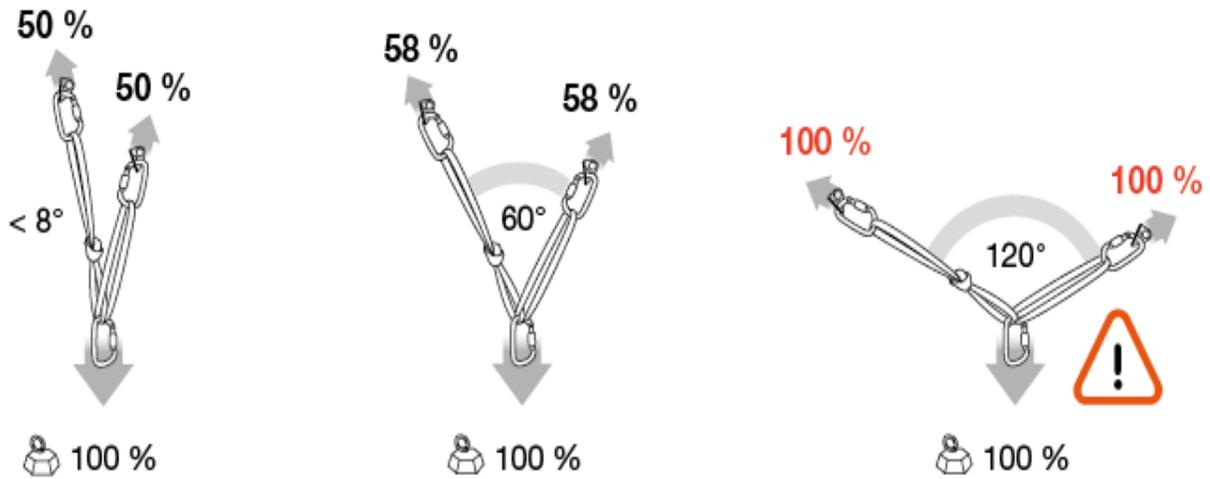
Anclaje sin tensión. Este anclaje provee para la utilización del máximo posible de la fuerza de diseño de la cuerda por no tener un nudo en su área de carga.



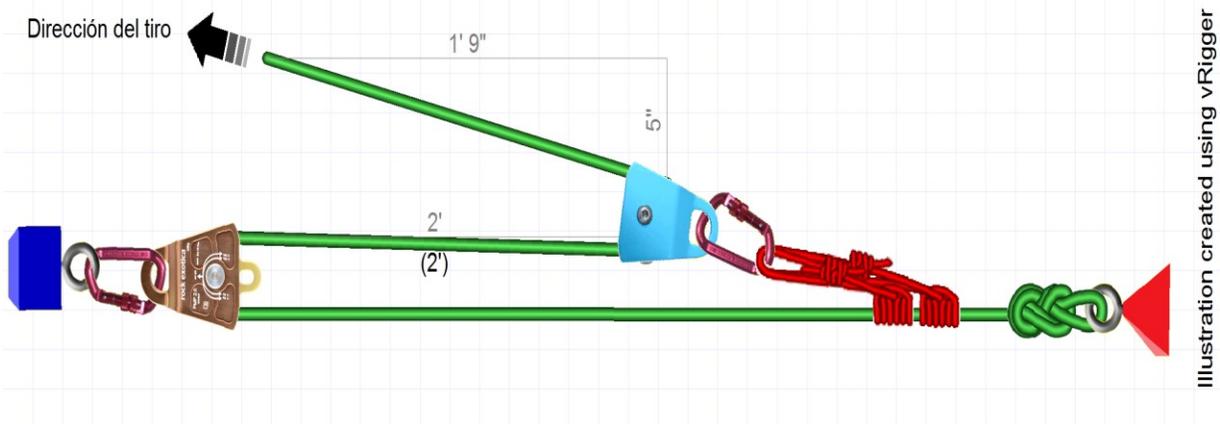
Anclaje Tres Vueltas Hale Dos (3W2P). Anclaje con cinta tubular. Una opción a considerar.



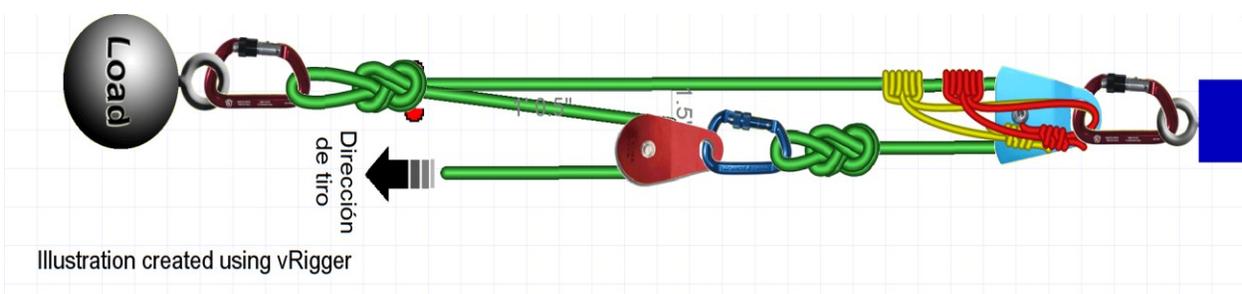
Anclaje de carga compartida. Siempre que sea posible los anclajes para rescate en ríos deben ser dinámicos, esto es, que tengan la capacidad de mover la carga y sostenerla en distintos ángulos sin exceder los 120 grados.



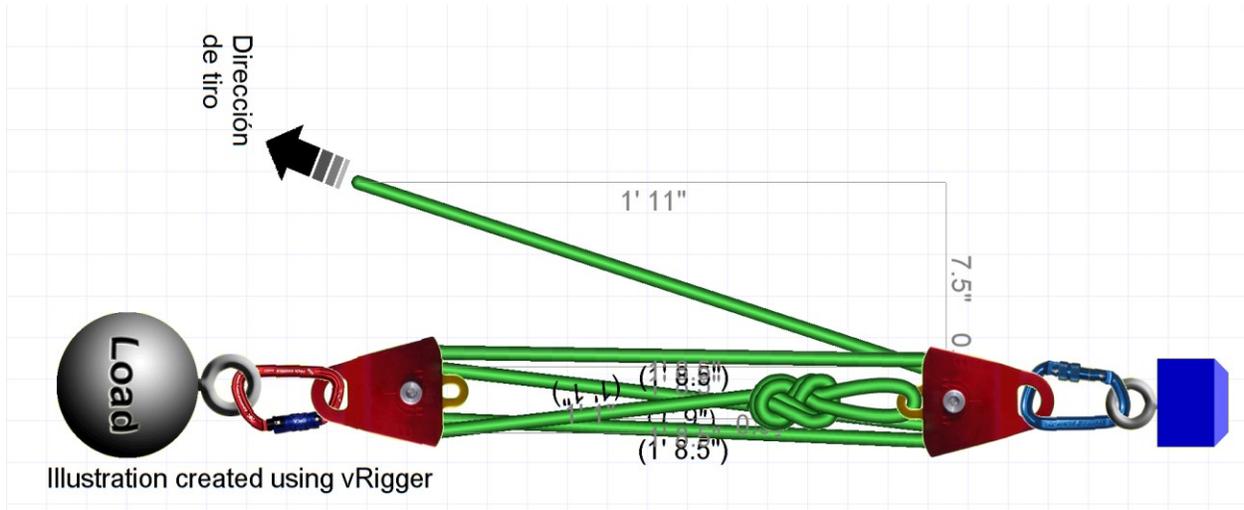
Sistema de ventaja mecánica 3:1. Estos sistemas requieren poco equipo y son muy fáciles de armar. Existen distintas variantes en función de los equipos con que se cuentan.



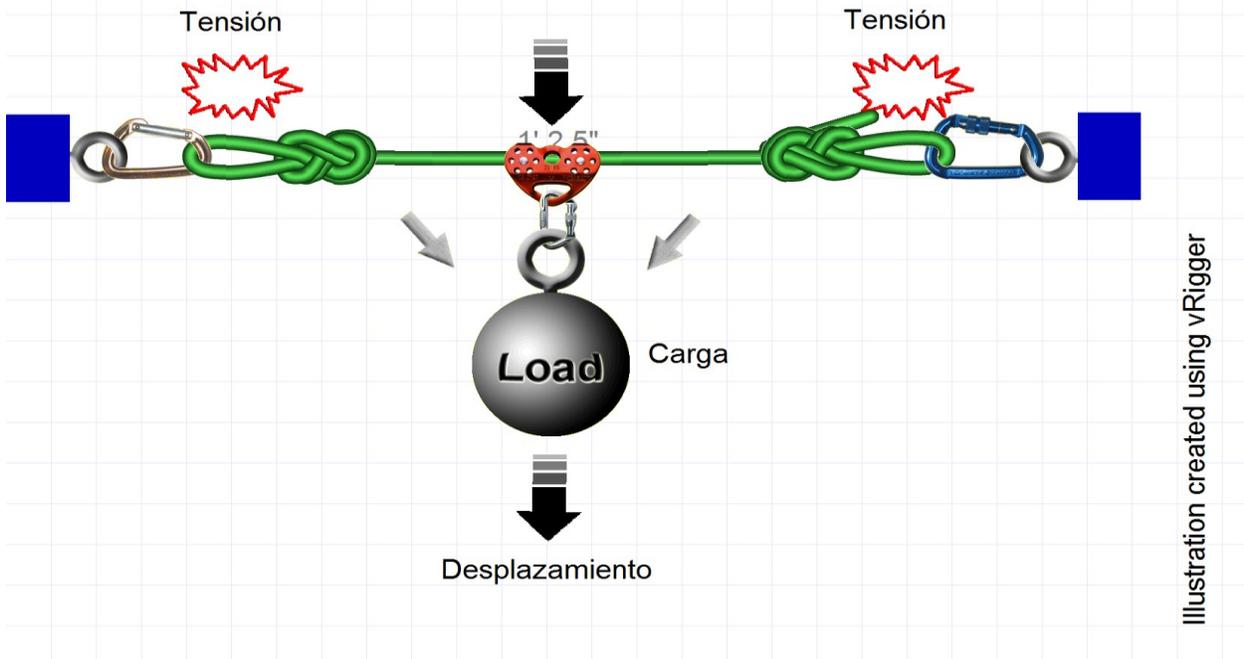
Spanish Burton. Una variante interesante de ventaja mecánica 3:1



Sistema de ventaja mecánica 4:1, Particularmente útil cuando no se cuenta con mucho espacio para tirar y cuando se quiere crear más fuerza de carga con menos rescatadores

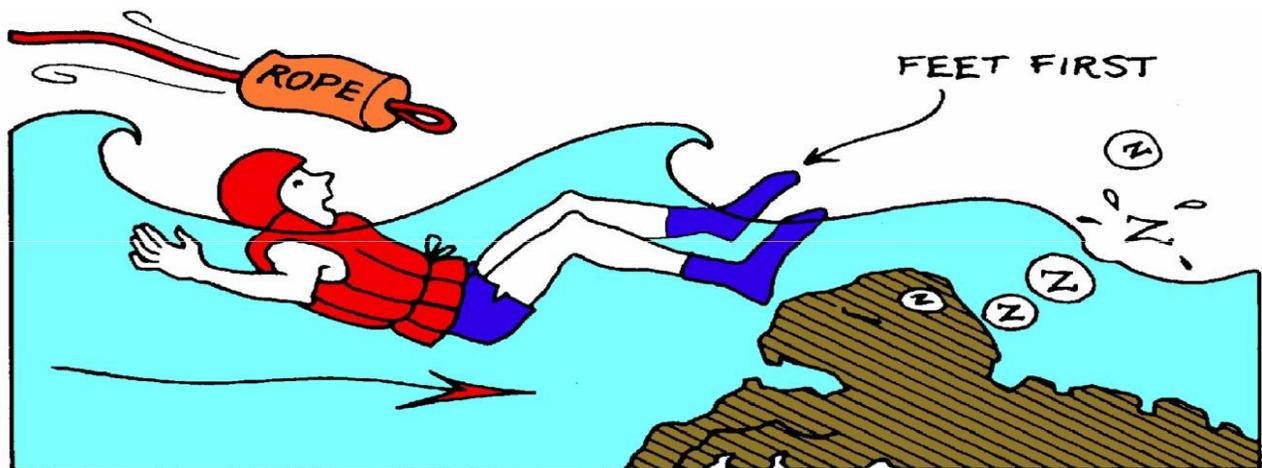


Fuerza resultante (o de incidencia). Cuando utilizamos la física a nuestro favor. Tirando la cuerda del centro podemos crear una fuerza resultante que multiplicará el tiro y nos ayudará a atraer la carga hacia nosotros. *Se debe tener cuidado a la hora de hacer fuerza en el centro pues existe la posibilidad de romper los anclajes durante el tiro.*



Sacos de rescate

SACOS DE RESCATE



Lanzamiento, postura correcta y agarre de la cuerda, Rio Sarapiquí, Costa Rica.

Foto: Sergio Flores Izaguirre©



Listos para el lanzamiento de sacos de cuerda de rescate, Rio Sarapiquí, Costa Rica.
Foto: Sergio Flores Izaguirre©

Mangueras inflables

MANGUERAS INFLABLES

Una línea o manguera de bombero y un cilindro de aire pueden ser combinados para formar un dispositivo único de rescate en hielo y agua. Conectando una o más secciones de mangueras de 50 pies, colocando tapas en los extremos la manguera puede ser llenada con aire del cilindro. Para esto se utilizan tapas especializadas. Una vez llena con aire se pone rígida y flota.

Se pueden conectar hasta tres mangueras de 50 pies cada una, pero su manejo en el agua se hace difícil.

El dispositivo de inflado de mangueras no debe sobre inflarse. Muchas de las cubiertas hechas comercialmente tienen válvulas para liberar la presión, por lo que no pueden ser sobre infladas. Infle la manguera con 80-100 psi de aire. El mecanismo de liberar presión debe funcionar a no más de 100 psi. Cuando utilice este dispositivo en agua en movimiento, tiene que ser alimentado diagonalmente de manera que la corriente no lo barra río abajo antes de alcanzar las víctimas.

Una forma correcta de utilizar las mangueras inflables es como forma de crear un desvío o travesía de la víctima hacia la orilla. Para esto es necesario que la manguera esté atada a acuerdas en sus extremos que puedan ser utilizados para re direccionar y enviar la víctima hacia la orilla. Un error común es pasar horizontalmente la manguera sobre el río. La fuerza de arrastre del agua sobre la manguera es inmensa y se multiplica hacia los extremos. En cuerpos de agua pequeños o con poca velocidad no representa un gran dilema, pero en cuerpos extensos y caudalosos la historia es otra.

Recuerde que la manguera representa una gran superficie en contacto con el agua y aunque flota, mientras más extensa más contacto con la superficie y mayor la fuerza de arrastre creada. Use su buen juicio.



Dispositivo para inflar mangueras de bomberos. Asegúrese que la cubierta tiene una junta nueva y que el cilindro tiene la inspección y aprobación adecuada. Sergio Flores Izaguirre©



Uso de mangueras de bomberos infladas para efectuar un rescate. Foto: Sergio Flores Izaguirre©

Anejos

ANEJOS

CONSIDERACIONES PARA LA VESTIMENTA DE UN RESCATADOR ACUATICO

Por: Autor desconocido

Para el rescatador, la selección de la vestimenta y el calzado debe ser determinado por tres criterios: ajuste adecuado, habilidad para resistir el peor clima y un impacto mínimo en las habilidades propias para efectuar el rescate. Se debe recordar que el rescatador que está sufriendo de hipotermia y/o congelamiento es un riesgo en vez de una inversión, en una situación de rescate.

Materiales

Con el aumento de actividades deportivas de invierno, se han hecho grandes avances en el diseño y confección de ropa y en el desarrollo de textiles para la protección contra el frío. Los seis materiales comúnmente más usados para campo abierto son la lana, el algodón, la seda, el nilón, el poliéster y el polipropileno.

La lana es una fibra natural que aún está entre los mejores, más versátiles y duraderos textiles disponibles. La estructura de la fibra es tal que produce volumen sin peso adicional, atrapando así una gran cantidad de aire entre sus fibras. La lana provee un aislamiento excelente aun cuando esté mojada, absorbiendo hasta una tercera parte de su propio peso en agua antes de empezar a sentirse mojada.

El textil de algodón es liviano, cómodo (cuando está seco) y relativamente barato, pero no es tan durable como la lana u otras fibras y textiles hechos por el hombre. El algodón absorbe humedad bien rápido y pierde hasta el 90% de su habilidad aislante cuando está mojado.

La seda es la más fina, fuerte y cómoda de todas las fibras naturales. Es un conductor pobre de calor y por otra parte un buen aislador para la ropa interior, guantes y medias. La seda

requiere de un cuidado especial, sin embargo debe ser lavada a mano para protegerla del daño causado por el sudor.

El nilón es una fibra hecha por el hombre que es liviana, duradera y resistente a la abrasión. Además puede ser cubierta fácilmente, lo que se tiene en cuenta para su amplio uso en vestimenta contra la lluvia. El prensado del hilado es lo que determina su resistencia a filtraciones en el aislamiento y el viento. El nilón se deteriora lentamente cuando está expuesto continuamente a la luz solar.

El poliéster es otra fibra hecha por el hombre que, a diferencia del nilón, no se deteriora con la luz solar. Se mezcla a menudo con fibras naturales para añadir fortaleza y resistencia anti-arrugas. Debido a que el poliéster no absorbe el agua, los pantalones y abrigos de este material aíslan aun cuando están mojados. Es también muy liviano.

El polipropileno es otro producto hecho por el hombre que es extremadamente liviano, fácil de mantener y no absorbe agua. Cuando se hila en un textil poroso, transporta efectivamente hacia afuera de la piel el sudor, por lo que se utiliza primordialmente como una capa interior, tal como en la ropa interior, las medias y las guantes.

Vestimenta por Capas

A manera de mantener el rescatador caliente, la vestimenta debe transportar el sudor fuera de la piel, aislar y proveer protección del clima mojado y del viento. Esto puede ser logrado vistiéndose por capas, atrapando así el aire, un excelente aislante, entre cada capa. Es mejor vestir varias capas finas que una sola gruesa, de manera que las capas se puedan añadir o restar en respuesta a las condiciones cambiantes. Cuando un rescatador sobre-vestido se ve envuelto en una actividad física larga y extenuante se sobrecaliente, suda vigorosamente, lo que puede resultar en deshidratación e hipotermia. Hay tres capas primarias o importantes: La *capa interior de transmisión de vapor*, la *capa aislante intermedia* y la *capa protectora exterior*



La función de la capa interior de transmisión de vapor es ambas; aislar y transportar el sudor hacia afuera previniendo así el enfriamiento por evaporación de la piel. El algodón es una pobre opción para esta capa porque absorbe la humedad, pierde su valor como aislante y empeora la pérdida de calor. La ropa interior larga de lana provee aislamiento excelente, aún cuando esté mojado. El polipropileno es lo que está más en boga, siendo muy liviano y no absorbente al agua. Se puede encontrar también ropa interior larga en lana/polipropileno. La ropa interior tipo red de pescar, en nilón y poliéster es preferida por algunos entusiastas del campo abierto bajo condiciones climáticas menos severas.

Las medias deben proveer aislamiento y evitar las ampollas. El ajuste apropiado es necesario. Los dobleces en las medias pueden causar ampollas y restringir la circulación de la sangre. Vestir medias en capas ayuda a prevenir las ampollas y añade aislamiento. La lana y la mezcla de lana, seda y polipropileno se deben considerar en sus respectivos méritos.

Las camisas, abrigos, chalecos y pantalones comprenden la capa intermedia de aislamiento, siendo su función doble, para aislar y absorber el sudor que pasa a través de la ropa interior. La lana y la fibra apilada son dos de los mejores materiales, debido a sus cualidades aislantes aún cuando están mojadas. *Polarguard, Hollofill, Thermalite, Quallofill y Thinsulate* son nombres comerciales para el aislamiento sintético encontrado en muchos de los chalecos o vestimentas. Ellos absorben muy poca agua, reteniendo así su valor aislante cuando están mojados. El algodón y las plumas no son recomendadas. Aun cuando las plumas y plumones suaves debajo de las plumas de los gansos y patos ofrecen la mejor razón de calor-peso de cualquier aislante, estas pierden la mayoría de su habilidad para aislar cuando están mojadas, porque la fibra absorbe el agua y se colapsa.

La capa protectora exterior debe ser a prueba de viento y de agua y debe proveer aislamiento adicional. Un parka aislado con cualesquiera de los materiales recomendados arriba mencionados debe ser considerado, recordando que puede ser vestido sobre otras capas de aislamiento. Un escogido excelente para esta capa es el "abrigo flotante", un dispositivo de flotación personal a prueba de agua y viento aprobado por la Guardia Costera de Estados Unidos. La espuma de plástico flotadora (foam) añade mayor aislamiento. (Un testimonio personal: uno de los abrigos de invierno más calientes que he tenido). Un gorro debe ser colocado en la vestimenta exterior y debe quedar ajustado en el cuello para minimizar la pérdida de calor. También las mangas del parka deben quedar ajustadas a las muñecas para evitar la pérdida de calor. Los cierres de cremallera de plástico son preferibles a los de metal porque no se enmohecen y son más fáciles de operar en temperaturas bajas.

Las cubiertas no aisladas, incluyendo el equipo contra la lluvia, provee protección contra el viento y la lluvia. El nilón con una cubierta repelente mantiene la precipitación fuera pero mantiene el sudor adentro y puede ser muy caliente en trabajos extenuantes. Colocados sobre textiles sintéticos el "*Gore-Tex*" y el "*Klimate*" son laminados de PTFE (politetrafluoroetileno)

que son semi-permeables, permitiendo que el vapor salga sin permitir que el líquido entre. Su "respirabilidad" es una ventaja decisiva para aquellos envueltos en actividades extenuantes.

Se estima que entre el 40% al 70% del calor del cuerpo se pierde a través de la cabeza. Es por esto que la cabeza debe estar cubierta. Los gorros de lana son medios excelentes de aislamiento, también un parka y una cubierta contra la lluvia es necesaria para la protección contra el viento y el agua. Un balaclava o pasamontañas ofrece protección adicional contra el viento y el frío extremo.

La protección de las manos es absolutamente necesaria. Los guantes de invierno son los guantes más calientes debido a que tienen los dedos unidos. La cubierta interior en los guantes es hecha de seda, polipropileno, madera o "Lurex"- un material refractivo de "tipo espacial", que permite al usuario remover los guantes para efectuar trabajos que necesiten mayor destreza o agilidad manual. Los sobre-guantes pueden ser utilizados también para mayor aislamiento.



El calzado requiere atención especial, no solo el escogido apropiado del tipo, sino también el ajuste apropiado. Las botas con suelas de goma hechas en moldes de inyección y con combinación superior de cuero y goma ofrecen algún aislamiento y son a prueba de agua. Las botas de goma hacen que los pies suden excesivamente durante actividades extenuantes. Las botas con interiores de fieltro no son recomendadas porque pueden restringir la circulación cuando el fieltro absorbe el sudor. Las botas deben quedar ajustadas apropiadamente. El cuidado y el mantenimiento son también importantes, particularmente con el cuero, de manera que las botas retengan las propiedades originales.

¿QUIEN ES VIRGIL CHAMBERS



¿Quién es Virgil Chambers?

Tomado de: <http://www.prweb.com/releases/Virgil/Chambers/prweb10999906.htm>

National Safe Boating Council Announces Retirement of Executive Director Virgil Chambers

Boating Safety Advocate, Educator, Trainer

Virgil has served the recreational boating community by elevating boating safety to new levels of professionalism and excellence.

BRISTOW, VA (PRWEB) AUGUST 08, 2013

The National Safe Boating Council, the foremost coalition for the advancement and promotion of safer boating, today announced Executive Director Virgil Chambers will retire on September 30, 2013 after nearly 20 years with the organization.

“Virgil Chambers, the NSBC’s first Executive Director, has served the recreational boating community by elevating boating safety to new levels of professionalism and excellence,” said Joyce Shaw, chair of the National Safe Boating Council. “We wish him the best of luck in his well-earned retirement.”

Chambers is no stranger to boating and water safety, beginning when he served in the U.S. Navy. His first tour of duty was as deck seaman and radarman aboard an APA ship. His second tour took him to the U.S. Naval Amphibious School, Inshore Patrol Boat Division, Coronado, Calif. where he was instructed in the patrol craft handling, maintenance and patrol operations. After completing this instruction, Chambers was assigned to a Coastal and Inshore Division where he served as a leading petty officer aboard a patrol craft in the Republic of Vietnam. During his time in the service to his country, Chambers was awarded: National Defense Service Medal; Republic of Vietnam Service Medal (twice); Vietnamese Commendation Medal; Republic of Vietnam Cross of Gallantry; Combat Action Ribbon; Presidential Unit Citation; and the Navy Commendation Medal with Combat "V" (twice) among several others.

After five years teaching at a senior high school where he took his biology students on canoe field trips during the environmental sessions of the class, Chambers joined the Pennsylvania Fish and Boat Commission, where he served as chief of the Boating Safety and Education Division from 1978 to 1995. One of Chambers’ most significant accomplishments was the development and implementation of the Public School Boating and Water Safety Manual and Program. Many public schools have used the program with favorable results. He also founded the Pennsylvania Water Rescue Training Program which was then adopted by the National Association for Search and Rescue (NASAR). He served as director of this national program from 1987 to 1997. Mr. Chambers retired from Pennsylvania Fish and Boat Commission in 1995.

Chambers is an accomplished regional, state, national and international author and presenter. He wrote the original Boat U.S. Foundation Online Boating Safety Course and has served as technical advisor and writer on a number of U.S. Coast Guard grant boating safety programs which total in funding came to over \$6 million. During his career, he was also certified as a lifeguard, lifeguard instructor (trainer), water safety instructor (trainer), canoeing instructor and boating instructor for the American Red Cross as well as Instructor in canoeing and kayaking with American Canoe Association (ACA).

Chambers has been the executive director for the Council since 1996, where he served as the technical content advisor in direct support of the Council's education and information programs. He was responsible for the planning and development of the year-round national boating safety awareness campaign administered by the U.S. Coast Guard. He also served as a representative of the Council to national and international boating and water safety organizations.

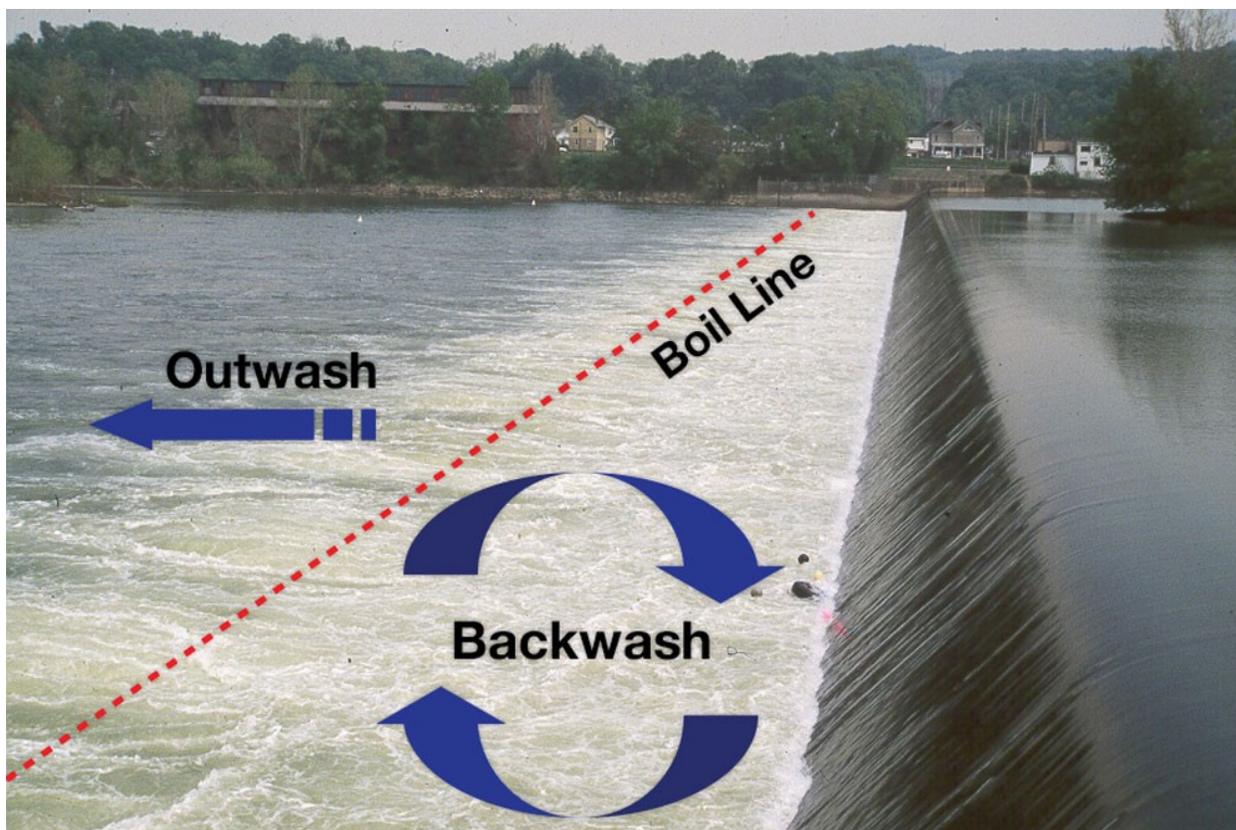
Chambers has been recognized by local, state, national, and international organizations for his work in boating safety and training. In 1988 he was inducted into the Pennsylvania Swimming Hall of Fame for his development of boating and water safety education programs and, in 2010, he was inducted into the National Safe Boating Council Boating Safety Hall of Fame. He has received numerous awards including the National Water Safety Congress' (NWSC) highest national award for accomplishments and contributions to water safety (2008), and the National Association of State Boating Law Administrators (NASBLA) National Leadership Award (2008), Boating Safety Award (1994) and Lifetime Achievement Award from both NASBLA and NWSC (2008 – 2013 respectively).

“It has been an honor and privilege to serve as the Council's executive director, I have worked alongside some truly dedicated individuals and organizations,” said Chambers. “I have been truly blessed to be associated with so many passionate people who fed my enthusiasm for safer and more enjoyable boating. There certainly isn't a more pleasurable or rewarding career I could have pursued.”

Chambers was raised in Emporium, Pennsylvania and received his B.S. in Education from Clarion University in Pennsylvania. He completed advanced studies at Clarion and Penn State. He and his wife Pamela Dillon plan to return to Pennsylvania to boat and fish. He looks forward to remaining involved with the boating safety community.

LAS REPRESAS O CALZADAS BAJAS

Por: Virgil Chambers



La popularidad de los deportes en los ríos está aumentando anualmente. La pesca, el canotaje, las balseadas y utilización de botes a motor son actividades comunes en los ríos que comparten el crecimiento surgente como formas de avanzada en el disfrute recreacional.

Los ríos presentan un gran riesgo a los recreacionistas desprevenidos: las represas bajas. Estas estructuras han reclamado las vidas de un número ascendente de recreacionistas anualmente. De todas las cosas en los ríos que son peligrosas, las represas bajas son las más peligrosas. De hecho, si algún ingeniero ha diseñado una máquina de ahogamiento eficiente, desatendida, auto operable, sería muy difícil de encontrar algo más eficiente que una represa baja.

Los peligros no son solo pasar sobre la represa, una fuente obvia de peligro, sino también tras la represa, por el *retrolavado*, donde el poder del agua es frecuentemente subestimado. Cualquier cosa que caiga tras la represa, en el retrolavado, quedará atrapada y recirculará dando giros y giros haciendo que el escape o el rescate sea más difícil. Una persona atrapada en el retrolavado de una represa será cargado hacia la cara de la represa donde el agua que está cayendo y le empujará hacia abajo y hacia atrás, hacia la hervidera o ebullición. Cuando la víctima alcanza la superficie es arrastrado nuevamente hacia la represa, continuando así el ciclo.

Para complicar la situación, estas represas usualmente está llenas de desechos, tal como neumáticos y troncos en la superficie y rocas y barras metálicas en el fondo, presentando otros

peligros serios para la víctima que está recirculando. Si el rescate no es inmediato y la víctima ha de escapar y sobrevivir esta trampa de agua, éste tendrá que descender con la corriente, salirse del frente de la represa, mantenerse tan cerca como sea posible del fondo y tratar de pasar la cresta de la hervidera antes de resurgir a la superficie. Esta maniobra es muy difícil y solo pocos han podido efectuarla.

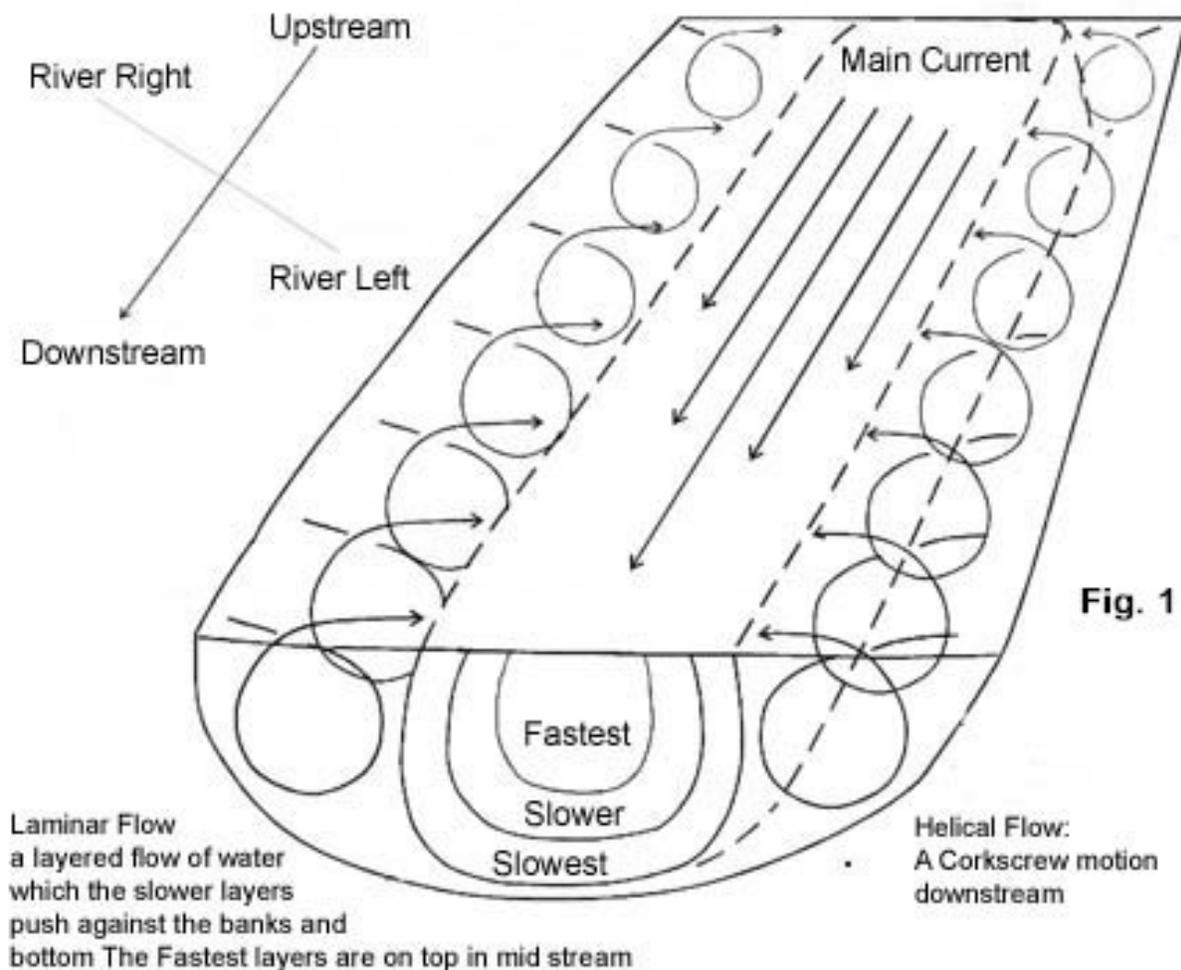
Otro método de escape para la víctima, con rescatadores disponibles, es intentar movimientos laterales a través de la represa después de cada ciclo. Esto, por supuesto, envuelve una gran capacidad de asimilación y control de la respiración. Si la víctima es capaz de trabajar su camino en dirección hacia el lado de la represa, los rescatadores serán capaces de ayudarlo a salir fuera del poderoso retrolavado. En ambos casos, las probabilidades de sobrevivir son mayores si la víctima tiene un dispositivo de flotación personal o chaleco salvavidas.

Las represas no tienen que poseer una caída profunda para crear un retrolavado peligroso. Durante periodos de mucha agua y lluvias torrenciales el problema con la corriente del retrolavado se vuelve peor y el alcance de la corriente del retrolavado se extenderá corriente abajo. Las represas bajas pequeñas que pueden proveer un lugar refrescante de disfrute pueden convertirse en una monstruosa trampa mortal cuando los niveles del río aumentan. Hay un estimado de 2,000 represas bajas en Pensilvania y si una travesía por río es lo que usted ha planificado para esta temporada recreativa, independientemente de que vaya en canoa, kayak o simplemente placer, familiarícese con los peligros del río.

Virgil Chambers es el Jefe de la Sección de Educación de Navegación en Vías Acuáticas del Buró de la Comisión de Pesca

FORMAS DE FLUJO

El movimiento del agua en dirección al lecho ocurre en dos formas básicas: *flujo laminar* y *flujo helicoidal*. El flujo laminar es agua fluyendo hacia adentro del centro de un río de movimiento lento. Sin embargo este flujo central de agua se mueve a diferentes velocidades dependiendo de la profundidad. El nivel o capa de agua del fondo se mueve más lentamente que cada nivel sobre éste. Es correcto decir que el agua se mueve más rápido cuanto más cerca está de la superficie- esto es, cuando alcanza la superficie, cuando debido a la fricción con el aire el agua de la superficie se mueve más lenta.



Flujos en un río. Note el flujo helicoidal a los costados y el laminar al centro.

El flujo helicoidal, por otra parte, envuelve el movimiento del agua a lo largo de los costados o bancos del río. Este flujo es en espiral, aunque también se mueve a lo largo del flujo laminar corriente abajo. En los bancos del río el flujo helicoidal puede moverse hacia la corriente central, enrollándose hacia adentro a una distancia dada (dependiendo del ancho,

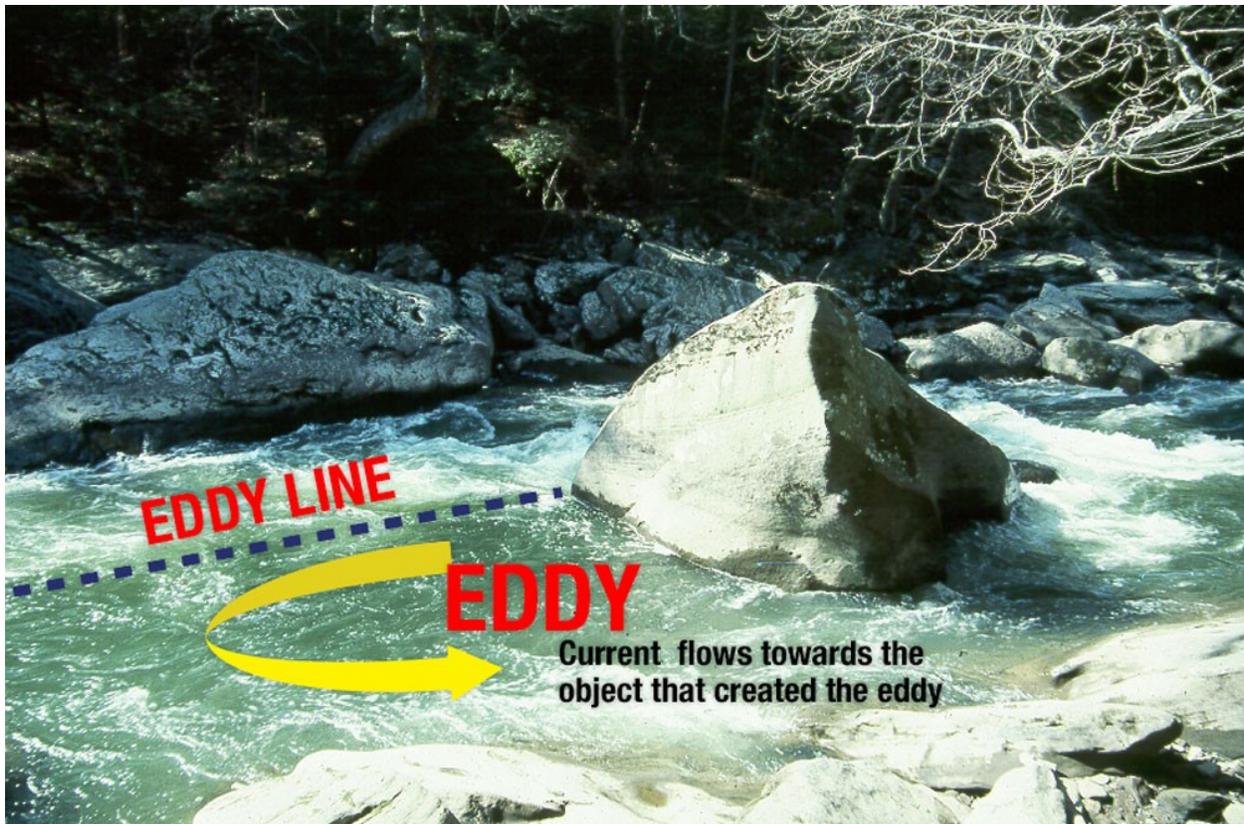
profundidad y velocidad del río) y hacia atrás, hacia el banco del río pero a poca distancia corriente abajo, donde la acción en espiral del flujo de agua comienza.

El flujo laminar y el flujo helicoidal se refieren teóricamente al agua moviéndose a lo largo del lecho suave y recto del río. Pero muy pocos ríos se mueven suaves y en línea recta.

La gravedad y la inercia

Debido a que el agua tiene un gran peso, esta responde a las leyes de gravedad e inercia. En las curvas de los ríos el agua se apila en la parte exterior de esa curva. Este doblez en el río contribuye a la diferencia en velocidades. El agua de movimiento lento se encuentra en el interior de la curva. Así que los flujos laminares y helicoidales son afectados por este doblez en el río. Esta acción causa un cambio en la razón de la velocidad corriente abajo. Si el doblez o la curva es bastante obtuso o cerrado el agua y la basura terminan revueltos de una manera violenta- realmente un lugar muy peligroso como para que un bote esté en el lugar.

Hay también otros peligros con los cuales el rescatador debe familiarizarse. Mientras el río fluye se mantiene en contacto con distintas obstrucciones. Las islas, puentes y piedras son todas peligrosas simplemente porque no se mueven y el agua sí. Si el agua se mueve suficientemente rápido, cualquier cosa o cualquiera que vaya en contra de este tipo de obstrucciones puede ser empujado hacia los lados corriente arriba. Una vez atrapado o atorado de esta manera es muy difícil y peligroso el escape.



Las corrientes que fluyen alrededor de cualquier obstrucción sólida pueden ser engañosas. Cuando una obstrucción se estanca o se pega a la superficie del río se crea un "eddy" corriente abajo. Debido a que el agua es forzada a fluir en ambos lados de la obstrucción, hay una ausencia de flujo normal corriente abajo, justo detrás del objeto. De hecho, el flujo detrás de la obstrucción es usualmente corriente arriba hacia la obstrucción.

A lo largo del borde del "eddy" ó en la línea del "eddy" hay una corriente diferencial- el agua se mueve en direcciones diferentes. Aunque en un "eddy" el agua que se mueve corriente arriba no se mueve a la misma velocidad que el flujo corriente abajo. Debido a esa diferencia en dirección y velocidad esto crea una situación potencialmente peligrosa. Este diferencial puede hacer girar un bote alrededor, virarlo y posiblemente hundirlo, particularmente si el operador del bote no sabe lo que está pasando.

Es crítico que el rescatador considere estos diferenciales de agua en movimiento, especialmente cuando se mueve a través de ellos. La velocidad, la fuerza y el ángulo de cruce, además del tamaño y tipo de bote son importante al lidiar con los efectos de las corrientes diferenciales. Sin embargo las habilidades y técnicas especiales en el manejo pueden ser más efectivas además de las acciones decisivas del operador.

Coladeras



Otro peligro en el río aparece de la presencia de obstáculos, a los cuales se hace referencia como "coladeras". Árboles caídos, ramas en el medio de las corrientes y basura sobre las rocas y las islas pueden causar serios problemas si son encontrados mientras se está en el río. Es posible aún, por la acumulación de basura, obstaculizar el río completo si éste es estrecho. El problema con las coladeras es que el agua fluye través de estos objetos pero los botes y las personas no. Estos pueden quedar apresados o atrapados contra la coladera, haciendo nuevamente el escape muy difícil y en algunos casos imposible. Un buen vistazo es importante para evitar estas obstrucciones comunes en los ríos.

Represas

Un tercer peligro es la represa baja. Esto es cuando el río fluye sobre una cresta fija o una pared, la cual normalmente es hecha por el hombre. Estas represas no tienen que poseer una pendiente o caída profunda para ser peligrosas. El peligro no solo está en sobrepasar la represa, una fuente obvia de peligro, pero detrás de la represa está el retrolavado, donde el poder del agua es frecuentemente subestimado. Este retrolavado es conocido también como *hidráulica* o cambio. Un bote o cualquier cosa apresada en el retrolavado tras la represa es

atrapado y recirculado muchas veces alrededor y alrededor. Botes y personas se han perdido en muchas de tales represas en el país.



Para complicar el asunto, estas represas usualmente están llenas de basura como neumáticos y troncos en la superficie y rocas y barras de metal justo en el fondo, presentando mayores problemas si el operador del bote queda atrapado, en la mayoría de estas estructuras peligrosas.

Inundaciones

Las lluvias de primavera traen flores, pero para el río trae un aumento de caudal o condiciones de inundación. El caudal alto complica todo lo que se ha mencionado. Cada primavera aparecen encabezados en los periódicos acerca de personas que han perdido sus vidas en ríos inundados. La fiebre de primavera y los caudales altos son una tentación, especialmente entre los adeptos al canotaje o en los balseros. Sin embargo los peligros como las coladeras son mucho más comunes en este periodo de caudales altos. Otro punto a considerar es que las inundaciones de primavera son de agua fría!



Las operaciones de rescate en agua en movimiento requieren destrezas y conocimientos. El buen dominio de botes en el río se pule a través del conocimiento de las distintas fuerzas envueltas que va en conjunto con el conocimiento de trabajo de la aplicación de esas fuerzas en una situación dada. Muchas veces ir corriente arriba es generalmente menos difícil y más seguro que ir corriente abajo-sabiendo que cuando se procede corriente arriba la operación de rescate en bote debe colocar la nave en las curvas o dobleces internos del río. Realmente paga el saber la información crítica de dónde el agua se mueve con menos velocidad.

Consecuentemente se debe tener atención especial cuando se desciende en una corriente con el bote de motor a toda marcha porque se está viajando con la corriente. Un bote de motor debe tener la posición hacia adelante con la corriente respecto al flujo de agua para poder maniobrar. El movimiento corriente abajo puede causar encontrarse con obstáculos a una velocidad demasiado rápida para poder reaccionar a tiempo.

Descender una corriente con la proa del bote de rescate corriente arriba, a baja velocidad, puede ser la forma efectiva de moverse corriente abajo. Sin embargo, si usted está en aguas rocosas o poco profundas una obstrucción bajo el agua no detectada puede probar ser desastrosa si entra en contacto con la parte inferior de las aspas del motor del bote.

Si usted llega a un lugar problemático corriente abajo, la forma más segura de proceder es mediante la utilización de su motor manualmente. El control mediante las paletas o los remos

puede ser muy efectivo corriente abajo. Básicamente lo que usted está haciendo es moviéndose con el flujo y controlando la dirección y la velocidad accionando los remos o paletas.

Los "eddies" pueden ser utilizados con ventaja como un lugar ideal para detenerse y como un lugar para investigar cuando se desciende un río, sea con motor o a remos. El manejo de un bote de rescate en el río es una destreza compleja que requiere un conocimiento extenso del bote y un entendimiento completo de los poderes del agua.

Virgil Chambers es el Jefe de la Sección de Educación de Navegación en Vías Acuáticas del Buró de la Comisión de Pesca





Encuestas

ENCUESTAS

Obstáculos Naturales _____

Obstáculos hechos por el Hombre _____

Cuerpo de Agua _____

Descripción del Peligro _____

Localización (Referencias Locales) _____

Ruta de Acceso _____

Historia de Accidentes del Lugar _____

Peligros adicionales: Calzada Baja _____ Líneas Eléctricas _____ Químicos _____

Otros (especifique): _____

Nombre del Lugar: _____

Tipos de Marcas: _____

Ancho Corriente Arriba: _____

Ancho Corriente Abajo: _____

Altura: _____

Profundidad Corriente Arriba: _____

Profundidad Corriente Abajo: _____

Corriente Abajo _____ Pendiente _____

Tipo y Condición de Construcción _____

AÑADA UN MAPA

LOCALIZACION Y JURISDICCION

Departamento de Bomberos/Rescate _____

Dirección _____

Teléfono _____

Departamento de Policía _____

Dirección _____

Teléfono _____

Persona Contacto (llaves, portones, descargas, candados, represas y
otras) _____

Dirección/Teléfono _____

CONDICION DE LA ESCENA DE RESCATE

Buena_____ Regular_____ Pobre_____

Area disponible _____

Obstáculos _____

Terreno _____

¿Continúa al dorso? Sí_____ No_____

Fecha_____ Completado por:_____ Página _____ de_____

AÑADA UN MAPA

HIPOTERMIA ACCIDENTAL

Moulia M, Noblia L, Montes M, Mussetti A.
Departamento de Emergencia del Hospital de Clínicas.
<http://www.rccc.eu/ppc/guias/Hipotermia.htm>

- [Introducción](#)
- [Definición](#)
- [Etiopatogenia.](#)
- [Fisiopatología general.](#)
- [Etiología.](#)
- [Diagnóstico.](#)
- [Clínica.](#)
- [Exámenes paraclínicos.](#)
- [Controles.](#)
- [Tratamiento.](#)
- [Profilaxis.](#)
- [Pronóstico.](#)
- [Bibliografía](#)

Resumen:

En el presente estudio se describen 26 casos de hipotermia accidental vistos por el grupo de trabajo, precedido por una revisión del tema.

Introducción.

La hipotermia accidental es una patología considerada poco frecuente en nuestro medio, que se encuentra sub diagnosticada donde su diagnóstico exige una sospecha clínica bien fundada y un termómetro adecuado que registre de 0 a 50° C.

El hipotérmico presenta un desequilibrio de todo sus sistemas fisiológicos principales, con pérdida de la autorregulación a pesar de lo cual la experiencia clínica demuestra que es una patología reversible.

Por su alta mortalidad y por ser una agresión global del organismo debe ser considerada como una emergencia médica mayor. Por lo antedicho es fundamental poner énfasis en su profilaxis. Por primera vez en julio/2000, en la ciudad de Montevideo (Uruguay) se tomaron medidas a nivel público: la llamada OPERACIÓN FRIO POLAR a cargo de la Intendencia Municipal de Montevideo, Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de Defensa Nacional para llevar a cabo la profilaxis de la hipotermia a nivel de la población de mayor riesgo.

El National Institute of Aging de U.S.A., en 1995 estimó que se producen más de 28.000 casos/año por hipotermia, de las cuales más del 50 % son ancianos. En Gran Bretaña se

estima que el 3,6 % de los ancianos admitidos en el hospital en los meses de invierno presentan una temperatura rectal inferior a 35°C. Un hecho a tener presente es que muchas de las víctimas del mar se deberían a la hipotermia. En nuestro país, con fecha 5/8/2000, en un accidente marítimo hubieron 11 víctimas fatales, de las cuales por lo menos en 8 de ellas la hipotermia fue la causa. El Servicio de Rescate de la Región Pacífico de Canadá considera que la mayor injuria que enfrentan es la hipotermia por inmersión en aguas frías.

Definición.

Es un estado patológico caracterizado por un descenso de la temperatura central por debajo de 35°C ó 95° F. que resulta de la incapacidad del organismo para reemplazar adecuadamente el calor perdido hacia el medio ambiente.

Grados de la hipotermia.

1er. grado, leve o superficial: es cuando la temperatura central varía entre 35-32°C (95-90°F). El organismo es capaz de reaccionar, aún, contra el frío. Hay escalofríos, vasoconstricción cutánea, temblor intenso en un intento de aumentar la temperatura corporal.

2º. grado moderada o convencional: cuando la temperatura central es menor de 32 a 28°C (89,9 – 82,4°F). Por debajo de 32°C hay vasodilatación marcada de los vasos cutáneos por parálisis directa por el frío. A los 30°C los escalofríos son menos intensos y pasajeros, desapareciendo casi por completo por debajo de los 29°C. O sea que cesan los mecanismos de lucha contra el frío. Hay pérdida de la conciencia y bradipnea.

3er. grado, severa o profunda: la temperatura central está por debajo de los 28°C (82,4°F). El organismo se comporta como un cuerpo inerte siguiendo la variación de la temperatura del medio ambiente. Entre los 27 – 29°C. aparecen arritmias auriculares seguidas de arritmias ventriculares y fibrilación ventricular aproximadamente a los 25°C.

Para algunos autores, se consideran los 25°C. de temperatura central un punto crítico por debajo del cual se produce la fibrilación ventricular (paro cardíaco) en pacientes no anestesiados ni sometidos a medidas de sostén.

Etiopatogenia.

La exposición prolongada al frío, sin protección adecuada, puede ocasionar dos tipos fundamentales de agresión:

1 – daños locales o congelación. Se ven en las zonas descubiertas y en las extremidades. Se producen cuando la temperatura central se mantiene dentro de ciertos límites, no provocando efectos generales (hipotermia), pero la continuidad de la agresión provoca efectos locales de congelación con lesiones térmicas que pueden llegar a necrosis y pérdida de tejidos.

2 – daño sistémico o hipotermia. Cuando la termogénesis es rápidamente superada los efectos del frío se hacen sentir sobre toda la economía y se produce el estado patológico denominado hipotermia.

Dado la etiología común no son raros los casos en que se comprueba en un mismo individuo la asociación de hipotermia y congelación. Sin embargo lo habitual es que en la hipotermia, síndrome esencialmente general, no haya tiempo de producirse congelaciones. Para que se produzca la hipotermia es necesario una exposición al frío ambiente más o menos prolongada con falta de protección adecuada al cual se agrega habitualmente un menoscabo de la termorregulación.

Fisiopatología general.

Mecanismos de la termorregulación.

Por lo general la temperatura central es mantenida en un rango de $37^{\circ}.C \pm 1^{\circ}.$, por medio del centro termorregulador quien se encarga de regular los mecanismos de pérdida y ganancia de calor, a través de un mecanismo de feed back que involucra:

- a) un **sistema aferente**, constituido por receptores o sensores localizados a nivel periférico en la piel. La temperatura en esta zona superficial varía con el flujo sanguíneo, la temperatura ambiente, la humedad y la velocidad del aire.
- b) un **procesador central** de la información a nivel del hipotálamo pre-óptico anterior.
- c) un **sistema eferente** que involucra respuestas neuroendocrinas de instalación tardía (con aumento de la liberación de hormonas tiroideas y cortisol), respuestas neuromusculares de instalación precoz (a través del temblor) y aumento de la actividad simpática del S.N.C. con vasoconstricción periférica.

Los músculos esqueléticos comúnmente contribuyen poco a la producción de calor pero cuando la temperatura central desciende proporcionan una gran cantidad de calor a través del temblor, con vasodilatación asociada al incremento del flujo sanguíneo. La vasoconstricción periférica disminuye las diferencias entre la temperatura ambiente y la cutánea y además disminuye la cantidad de sangre enfriada por unidad de tiempo.

Con temperaturas internas inferiores a $30 - 32^{\circ}.C$ se pierde la termorregulación de la temperatura corporal.

Las leyes físicas que gobiernan la pérdida de calor son fundamentales para entender el desarrollo, manejo y prevención de la hipotermia.

Mecanismos de pérdida de calor.

En un medio ambiente confortable alrededor del 65 % del calor se pierde por radiación y la mayor parte del resto por evaporación. En un medio ambiente frío toma relevancia los mecanismos de conducción y convección.

- a) **Conducción:** consiste en la transferencia de calor de forma directa por contacto entre dos sólidos. Es una transferencia molecular de energía calórica la tasa de la misma depende del gradiente térmico y de la superficie de contacto. La conducción del agua es 25 veces más rápida que la del aire porque tiene mayor densidad, la tierra y el hielo son también buenos conductores. Este mecanismo cobra mayor relevancia en las víctimas de inmersión en aguas frías y en individuos acostados.
- b) **Convección:** es la transferencia por contacto con aire o agua en movimiento. Las moléculas en contacto con la superficie corporal se calientan y se desplazan siendo reemplazadas por nuevas moléculas frías. La tasa de pérdida de calor depende de la densidad del elemento en movimiento y de su velocidad (mayor pérdida por convección en el agua) como así del gradiente térmico con el ambiente. El viento frío es un ejemplo de pérdida de calor por convección, al duplicarse la velocidad del aire se eleva 4 veces la pérdida de calor. En las víctimas por inmersión la movilización en el agua aumenta la pérdida de calor por convección.
- c) **Radiación:** es la emisión de radiación infrarroja calórica al medio ambiente dado por un gradiente de temperatura. Cuando se expone al medio ambiente la piel actúa como un radiador de energía calórica. Los factores determinantes son: la superficie del área descubierta y el gradiente térmico. En el cuero cabelludo no se produce vasoconstricción por lo cual la cabeza es un excelente radiador de calor eliminando del 35 al 50 % de la producción total de calor.
- d) **Evaporación:** es la pérdida de calor por la transformación del agua de líquida a gas (vapor de agua). En el ser humano la evaporación se hace a través de la perspiración, sudoración y respiración. En normotermia se pierde 2/3 del calor por la piel por perspiración y 1/3 por la respiración. En un medio ambiente frío se ve aumentada la pérdida de calor por evaporación a través de la respiración.

Fisiopatología.

Gradientes térmicos.

Durante la hipotermia el índice de cambio térmico en las vísceras es proporcional a la corriente sanguínea. El enfriamiento superficial permite poca pérdida calórica directa por conducción térmica de órganos situados a más de 5 centímetros de la piel. La pérdida de calor de los órganos profundos se hace por la corriente sanguínea y el intercambio de calor ocurre a medida que la sangre de las vísceras con mayor temperatura circula en la superficie corporal. La vasoconstricción cutánea no logra una isquemia permanente de la piel dado que por momentos se pone en juego reflejos axónicos que abren la exclusiva cutánea a la sangre interna y ésta se enfría en ese contacto, y así enfriada regresa al interior. La repetición de estos fenómenos y la falla de la termogénesis adecuada hacen que se vaya estableciendo una hipotermia central progresiva. El frío provoca vasoconstricción cutánea, la piel se enfría, el

gradiente térmico piel-ambiente disminuye perdiéndose menos calor por radiación, también disminuye la cantidad de sangre enfriada en la periferia por la unidad de tiempo y consecuentemente disminuye la pérdida de calor interno. A temperaturas menores a 32°C hay vasodilatación cutánea por parálisis cutánea por el frío, lo cual anula este mecanismo de defensa aumentando la pérdida de calor.

El escalofrío o chucho desaparece entre los 29 y 30°C de temperatura central, esta es la temperatura crítica en que los mecanismos reguladores resultan intensamente afectados.

Metabolismo.

Desde el punto de vista metabólico hay relación directa y lineal entre la temperatura corporal y el consumo de oxígeno. Hay una disminución de consumo de oxígeno del orden del 6 % por cada grado que disminuye la temperatura. La tasa metabólica está regida por la ley de Vant Hoff por la cual el consumo de oxígeno aumenta o disminuye en forma exponencial al aumentar o disminuir progresivamente la temperatura.

Cero biológico.

La disminución del consumo de oxígeno no es uniforme para todos los órganos ni es proporcional al efecto de la función. Cuando gracias al enfriamiento progresivo se logra el cese de la actividad funcional de un órgano se considera alcanzado “su cero biológico” el cual varía para los distintos órganos, lo que evidencia que el frío progresivo es capaz de inducir una disociación funcional visceral.

S.N.C.: aparece silencio eléctrico en el E.E.G. cuando la temperatura oscila alrededor de los 18 a 20°C.

El sector ponto-bulbar suspende su actividad 24°C.

A nivel medular el cero biológico está alrededor de los 20°C.

La pérdida de los reflejos foto motor y osteotendinosos se observan alrededor de los 25°C.

Suprarrenales: cesan su actividad a 26°C.

Función respiratoria: se pierde a los 25°C.

Filtración glomerular y absorción intestinal: alcanzan el cero biológico a los 19°C.

Reabsorción tubular: entre 23 y 20°C.

Para la actividad cardíaca no hay acuerdo y se establece entre 15 y 16°C.

Reseña fisiopatológica por aparato y sistemas.

Se describe una breve reseña fisiopatológica por aparatos y sistemas, jerarquizando lo cardiovascular, respiratorio y las alteraciones del medio interno dada la importancia que adquieren en el momento de instaurar la terapéutica.

Aparato cardiovascular.

Parece probado que el mecanismo de muerte es la fibrilación ventricular que podía ser explicada por alteraciones del balance hidroelectrolítico (sobre todo por la relación calcio/potasio) y la acidosis. No hay acuerdo en los factores que influyen en el comienzo de la fibrilación ventricular. Como tampoco para indicar a qué temperatura corporal se produce la misma, pero aparecen diversos factores a tener en cuenta. Ellos son:

- temperatura corporal menor a 26°C.
- desequilibrio autónomo: en comparación con el simpático, el parasimpático presenta mayor supresión de su actividad o la supresión es más temprana.
- depresión respiratoria con cambios concomitantes del PCO₂ y el pH de la sangre, guarda relación directa con la producción de las arritmias. La frecuencia de la fibrilación disminuye o es mínima en los límites de la temperatura crítica, siempre y cuando se regule la ventilación y se impide la presencia de acidosis.

La hiperventilación extrema con la alcalosis consiguiente puede modificar la excitabilidad miocárdica y causar fibrilación, siendo la acidosis el factor de mayor jerarquía en la génesis de la fibrilación ventricular.

Se encontró frecuencia alta de fibrilación con disminución de la concentración de potasio sérico.

Durante el enfriamiento y la hiperventilación hay un cambio en la distribución celular del potasio. Las células miocárdicas pierden potasio desde su interior, que es sustituido por iones calcio que tienden a disminuir el umbral ventricular a la fibrilación.

La disminución de la temperatura corporal se acompaña de disminución concomitante del gasto cardíaco, de las resistencias vasculares con hipotensión arterial y de la frecuencia cardíaca en una relación prácticamente lineal.

El volumen sistólico permanece en límites normales, pudiendo atribuirse la reducción del gasto a la bradicardia intensa presente. La bradicardia por hipotermia es por depresión directa del nódulo sino auricular por el frío. De 30 a 31°C se produce fibrilación auricular instalándose luego una bradicardia de 40 a 45 contracciones por minuto que se debería a la depresión de la conductividad y excitabilidad por el frío.

Los ancianos presentan flutter o fibrilación auricular más temprana que los pacientes jóvenes.

El gasto cardíaco se reduce pero permanece suficiente dado que la diferencia arteriovenosa coronaria no se modifica con respecto al estado normo térmico.

De 37 a 32°.C la corriente coronaria disminuye en forma brusca, entre los 32 y 20°.C el descenso es gradual. Aunque disminuya la corriente coronaria, el consumo menor de oxígeno por el miocardio no origina deuda de oxígeno en este tejido. El frío disminuye la resistencia coronaria ya sea por efecto directo o indirecto por reducción de la destrucción de sustancias vasodilatadores. La oxigenación cardíaca es adecuada a cualquier temperatura hasta que se llega al paro circulatorio (asistolia o fibrilación).

Cambios en el E.C.G

A temperaturas por debajo de los 30°.C el trazado adquiere una morfología que puede considerarse característica:

- bradicardia sinusal.
- Ondas P y QRS alargadas en su duración.
- PR y QT por encima de los valores normales de duración.
- Desnivel positivo del punto J mayor de 2 mm.; segmento ST que tiende a hacerse isoelectrico o confundirse con la onda T, que por lo general es opuesta al QRS, viéndose mejor en V2 a V5. La onda J de Osborne es característica de la hipotermia. La magnitud de la onda J sería proporcional a la gravedad de la hipotermia.
- Disminución del voltaje del QRS (amplitud).
- Desplazamiento del segmento ST que puede tener o no importancia.
- Amplitud y dirección de las ondas T: cambian con frecuencia sin seguir un patrón constante, aparece una onda T difásica.
- Artefactos del trazado debido al temblor muscular.

En general se ha visto que el flujo sanguíneo así como la función ventilatoria bastan para mantener las necesidades metabólicas dado que no existe acúmulo de CO₂.

Mientras que la Pa.CO₂ se mantenga dentro de niveles de 40 mm Hg. Los intercambios gaseosos se efectúan en condiciones semejantes a los que ocurren en normotermia, esta es la situación que debe asegurarse cuando se actúa frente a un organismo en hipotermia.

Por debajo de 34°.C hay disminución de la presión arterial que resulta de la disminución del gasto cardíaco y no de la disminución de las resistencias periféricas. Por debajo de los 32°.C hay vasodilatación cutánea marcada por acción directa del frío.

La presión venosa disminuye poco al comienzo, se estabiliza alrededor de los 27°.C, posiblemente asociada a la función cardíaca normal o a disminución del gasto cardíaco con éstasis en el sector venoso a temperaturas menores de 27°.C.

Aparato respiratorio.

La frecuencia respiratorio disminuye progresivamente con el descenso de la temperatura corporal.

A 32°C es por lo general de 10 a 12 respiraciones por minuto. A 29°C decrece un poco más, estabilizándose entre 6 a 8 rpm. a los 26°C.

Hay aumento del espacio muerto por bronco dilatación a medida que la hipotermia progresa.

A 32°C hay intercambio suficiente, a partir de este punto disminuye el volumen minuto. En consecuencia la respiración necesita ser apoyada o regulada mecánicamente. No hay alteración de difusión de los gases. La curva de disociación de la oxihemoglobina se desvía a la izquierda. La solubilidad de los gases en el plasma aumenta, la presión parcial del CO₂ se eleva en un 4 % y la O₂ al 6 % por cada grado de descenso térmico.

Los cambios en la presión parcial de los gases plantean el problema de la formación de burbujas en el recalentamiento de la sangre. Si la tensión total del gas es la atmosférica antes del calentamiento el resultado es la formación de burbujas y el embolismo gaseoso.

La función pulmonar disminuye en hipotermia. Este es un poderoso argumento a favor del recalentamiento lento que se postula en el tratamiento de estos pacientes.

Utilización del oxígeno a bajas temperaturas: si la ventilación se conserva adecuada se ha demostrado por medición de la diferencia arteriovenosa de oxígeno que en la hipotermia no hay trastornos en la utilización del gas.

Al enfriar la sangre la curva de disociación de la oxihemoglobina se desvía a la izquierda, o sea que a una tensión dada de oxígeno hay más saturación de oxihemoglobina, pero esta mayor afinidad de la hemoglobina por el oxígeno se traduce a nivel celular en una menor eficacia en la entrega del mismo.

En conjunto, la desviación a la izquierda de la oxihemoglobina es compensada por el aumento de la solubilidad del oxígeno en el plasma (un aumento del 50 % a 20°C) y la cantidad aumentada del CO₂ disuelto (efecto Bohr). Lo anterior explica el riesgo de la hipoxia tisular en presencia de hipocapnia.

Se demostró que la capacidad de transporte de oxígeno es suficiente en relación con los requerimientos metabólicos si la perfusión del órgano es suficiente.

Cambios hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base.

En la hipotermia las alteraciones del equilibrio ácido-base tienen una fisiopatología compleja y no hay un patrón uniforme en todos los pacientes.

Lo antedicho es el resultado de varios factores que pueden interrelacionarse, a saber: la hipotermia en sí, la intensidad y duración de los escalofríos, la presencia o no de ventilación adecuada y el fallo circulatorio.

Hay tendencia a la acidosis mixta: metabólica por fallo circulatorio y por las variaciones de la tensión del anhídrido carbónico.

En hipotermia una PCO₂ baja desplaza más hacia la izquierda la curva de disociación de la oxihemoglobina favoreciendo la hipoxia tisular por lo que se libera ácido láctico. Aumentos pequeños de la PCO₂, resultantes de la depresión respiratoria, producen una mayor disminución del pH a temperaturas corporales menores que lo normal. Con respiración espontánea y disminución del pH sanguíneo se ve favorecida la aparición de la fibrilación ventricular.

Quizás, lo más importante sea el aumento de la solubilidad del CO₂. Cuando hay escalofríos la hiperventilación refleja provoca alcalosis respiratoria pasajera a la que luego sigue una disminución del pH hasta el nivel de acidosis. El escalofrío puede aumentar la producción de ácido láctico y su acumulación es favorecida por la disminución de su limpieza por disminución del metabolismo hepático. La fibrilación ventricular puede llevarse al mínimo si se conserva el pH a niveles normales o cercanos al normal.

La solubilidad del anhídrido carbónico en todos los tejidos del cuerpo aumenta al descender la temperatura corporal.

El pH y la PCO₂ medidos a 37°C serán muy distintos de los valores de un enfermo hipotérmico a la temperatura de su cuerpo. Por lo tanto, o bien se aplicarán factores de corrección según la temperatura o bien los electrodos se mantienen a temperatura del cuerpo del paciente.

La curva de titulación de la sangre in vitro trazada en un diagrama de pH/log.PCO₂ no se altera por cambio de la temperatura entre los 37 y 26°C.

Este hecho permite el empleo del diagrama de Siggaard-Andersen en cualquier temperatura durante la hipotermia siempre que se apliquen los factores de corrección para cualquier diferencia de temperatura entre la del cuerpo y la del electrodo.

Durante la hipotermia ha de procurarse, mediante el control de la ventilación alveolar, mantener el pH alrededor de 7,4 y la PCO₂ cerca de 40 Hg., ambos medidos a la temperatura del enfermo. Todo déficit de base superior a 8 mEq/l. se corrige por la administración de bicarbonato de sodio.

Efectos de la temperatura sobre los gases sanguíneos.

Cambios con referencia a 37°C.

	AUMENTO DE 1°C.	DISMINUCION DE 1°C.
pH	-0.015	+0.015
PCO ₂ mm Hg	+4,4 %	-4,4 %
PO ₂ mm Hg.	+7,2 %	-7,2 %

La concentración de sodio no cambia en forma significativa. Hay aumento de la calcemia. La cantidad de calcio necesario para provocar fibrilación ventricular disminuye a medida que disminuye la temperatura. La fibrilación en hipotermia puede provocarse con 1/9 de la cantidad de calcio necesaria para producir fibrilación con temperatura corporal normal. Son

discutidas las modificaciones del potasio. Disminuye la concentración de fósforo y no hay cambios importantes en las concentraciones de magnesio y cloro.

Cambios hematológicos.

En general los cambios hematológicos son progresivos y guardan relación con el grado de hipotermia.

Hay disminución de la volemia con hemoconcentración por la diuresis fría y la salida de líquidos a los espacios tisulares. El hematocrito se eleva en un 2 % por cada grado de descenso térmico. La sangre es secuestrada en el árbol circulatorio periférico, especialmente en el sistema portal.

Hay retardo en la corriente sanguínea que produce éxtasis circulatorio. Disminuye el número de eosinófilos. Hay reducción de la capacidad de coagulación en la hipotermia moderada, pero aumenta la posibilidad de coagulación intravascular en la hipotermia severa (20°C). Disminuye la concentración de fibrinógeno y el número de plaquetas, hay retardo en la combinación de la trombina con el fibrinógeno y hay un aumento de las sustancias hepariniformes por disminución en su eliminación por el organismo.

Riñón.

El índice de filtración glomerular y el flujo plasmático renal eficaz disminuye en relación prácticamente directa a los valores de la temperatura.

El índice de filtración disminuye aproximadamente un 5,3 % por cada grado centígrado de descenso térmico y el flujo plasmático un 8,5 %.

Entre 37 y 20°C de temperatura corporal se inhibe la reabsorción tubular persistiendo la filtración glomerular. La vasoconstricción periférica inducida por el frío incrementa el volumen sanguíneo central, lo que promueve el descenso de la secreción de ADH dando lugar a la denominada “diuresis fría”, lo que lleva aparejado una disminución de la volemia y una hemoconcentración.

Hígado.

El hígado en los cuadros de hipotermia es incapaz de metabolizar todo el exceso de lactato como lo hace en normotermia. El consumo de oxígeno disminuye a la par que el metabolismo glucídico y por debajo de los 30°C la oxidación de la glucosa se entelatece. La capacidad detoxificante del hígado se encuentra también reducida.

Sistema nervioso.

El frío tiene una acción depresora con una fase previa de respuestas aumentadas e hiperreflexia. La conciencia se perturba alrededor de 30°C, el coma, propiamente dicho,

puede sobrevenir a temperaturas más bajas. A valores de 25°C se produce arreflexia superficial y profunda.

La hipotermia reduce el flujo sanguíneo cerebral de 6 a 7 % por cada grado de disminución de la temperatura central, también un descenso del consumo de oxígeno lleva a un descenso del flujo sanguíneo cerebral. Prácticamente queda en límites constantes la diferencia arteriovenosa de oxígeno.

La presión del líquido cefalorraquídeo disminuye un 5,5 % por cada grado de descenso térmico. Se produce una disminución concomitante del metabolismo cerebral acorde con los valores de la temperatura (a 30°C el metabolismo disminuye en un 50 %).

Frente a los cuadros de hipotermia no hay hipoxia cerebral en la medida que esté intacta la circulación sanguínea. Estos hechos explicarían el efecto neuroprotector de la hipotermia.

Electroencefalograma.

Hasta los 32°C no se observan cambios en el E.E.G., por debajo hay una pérdida progresiva de la actividad alfa. A 30°C se ven ondas lentas de gran amplitud. A 25°C aparecen las ondas delta, grandes, lentas que disminuyen progresivamente hasta el período del silencio eléctrico que se produce entre los 20 y 18°C.

Sistema endócrino.

Al inicio de la hipotermia hay hiper reacción con liberación de hormona de crecimiento, hidrocortisona, glucagón y catecolaminas dando lugar a glucogénesis e hiperglucemia. Posteriormente se reduce la actividad del ACTH y la secreción de corticoides y catecolaminas. Hay también una reducción marcada de la actividad tiroidea. Se cree que el hipotiroidismo es con frecuencia un factor precipitante de la hipotermia, sin embargo sólo el 5 % de los pacientes hipotérmicos son hipotiroideos. Al progresar la hipotermia disminuyen la liberación de insulina como así su acción metabólica por inhibición del sistema transportador a nivel de la membrana celular, resultando hiperglicemia con cetosis leve. Estos cambios pueden revertir con el recalentamiento del paciente por lo que puede evidenciarse hipoglicemia que se ve agravada por el consumo de los depósitos de glucógeno por el temblor. En las etapas avanzadas de la hipotermia se observa hipoglucemia.

Etiología.

Puede considerarse dos tipos distintos de hipotermia:

1 – Inducida.

1.1. Con fines terapéuticos.

Se indica cuando hay patologías con hipermetabolismo y estado de alarma extrema (hipertiroidismo, tormenta vegetativa, hipertermia prolongada).

1.2. Complementaria de la anestesia.

Se usa fundamentalmente en cirugía cardíaca, neurológica. Se emplea pues significa una disminución de los requerimientos de oxígeno y metabólicos.

2 – *Accidental.*

2.1 – Por exposición al frío ambiente sin protección adecuada.

Es producida por la exposición al frío ambiente y conjuga: a) un factor primordial y constante, la exposición al frío intensa y/o prolongada sin protección adecuada (vestimenta o medio ambiente) y b) factores predisponentes o coadyuvantes que son causa del menoscabo de la termoregulación y que pueden identificarse por:

2.1.a. - Factores endógenos

- Edades extremas (lactantes, ancianos).
- Mixedema.
- Hipopituitarismo.
- Desnutrición.
- Trastornos psíquicos.
- Inmovilidad relativa por patología asociada.
- Síndromes comatosos.
- Insuficiencia suprarrenal (Addison).
- Lesiones hipotalámicas.
- Extenuación.

2.1.b. – Factores que disminuyen la defensa contra el frío.

- Alcoholismo agudo.
- Drogas vasodilatadoras.
- Depresores del S.N.C.
- Relajantes musculares.

2.2 - Yatrogénica.

Por transfusiones de sangre fría y reposición masiva de fluidos sin calentar.

Cirugía con anestesia general (el paciente presenta disminución de la termogénesis por los siguientes factores: acción de los anestésicos generales y las drogas de bloqueo neuromuscular a lo cual se agrega pérdida de calor por la desnudez del paciente y la exposición de vísceras a temperatura ambiente).

Diagnóstico.

El diagnóstico de hipotermia accidental es clínico, confirmándose con la medición de la temperatura central.

Existe un importante sub-diagnóstico de la misma por varias razones:

- no se piensa en esta patología en forma sistemática.
- no se registra la temperatura interna al ingreso hospitalario por lo que puede pasar desapercibida una hipotermia leve.
- Habitualmente no se dispone del termómetro adecuado para el registro de la temperatura central.

Los sitios de medición de la temperatura central pueden ser: rectal, esofágica, vesical (orina recién emitida) y timpánica. La más utilizada, habitualmente, es la temperatura rectal. Los termómetros standard registran temperaturas entre los 35 y 42°C por lo que se requiere de un termómetro especial para el diagnóstico, el mismo registra rangos de temperatura entre 0 y 50°C.

Clínica.

Los datos de interés a recabar en la anamnesis del paciente, en general a través de un familiar, son:

- Edad.
- Temperatura y humedad ambiente de ese día.
- Duración aproximada de la exposición al frío.
- Medio ambiente donde se enfrió el paciente, fundamentalmente aire o agua. (la pérdida de calor es 30 veces más rápida en el agua que en el aire, dado que la conductividad térmica del agua es 32 veces mayor que la del aire)
- Si hubo o no ingesta alcohólica.
- Otras intoxicaciones.
- Patologías asociadas: arterioesclerosis, mixedema, hipopituitarismo, enfermedades psiquiátricas, etc.
- Antecedentes nutricionales.
- Medicación que recibía previamente: depresores del S.N.C., vasodilatadores, relajantes musculares.
- Antecedentes socio-económicos.
- Tipo de vestimenta que presentaba el paciente en el momento de su hallazgo.

Exámen.

- Los datos de mayor interés a tener en cuenta son:
- Registro de la temperatura con un termómetro adecuado (termómetro químico que registra entre 0 y 50°C). Generalmente se registra la temperatura rectal, introduciendo el termómetro por lo menos 10 cm. en el recto y manteniéndolo durante 10 minutos.

- Temperatura de la orina, es de utilidad el registro de la orina obtenida a través de cateterismo, pues da la idea de la temperatura central del paciente.
- Estado de conciencia. Generalmente hay pérdida de la misma cuando hay una temperatura rectal de 30°C .
- Tono muscular, suele presentarse hipertonia muscular de tipo plástica (rigidez muscular a frigore o criorrigidez).
- Presencia o no de escalofríos y si se acompañan de horripilación cutáneo-pilosa. Por debajo de los 30°C. cesan los escalofríos presentándose un cuadro de rigidez muscular acompañado de un fino temblor que puede registrarse en el E.C.G.
- Control del reflejo fotomotor, que suele ser pobre, el resto de los reflejos neurológicos se encuentran deprimidos, estando prácticamente abolidos, tanto los superficiales como los profundos si el paciente presenta temperaturas de 25°C o menos.
- Piel, generalmente se encuentra pálida, fría y seca, con coloración cianótica y lividez a predominio distal.
- Edemas, pueden observarse grados variables de edemas sub-cutáneos.
- Bradipnea-bradicardia, ambas pueden ser muy marcadas.
- Presión arterial, generalmente baja e irregistrable.
- Estado de hidratación y de nutrición.
- Examen del abdomen, pudiéndose constatar meteorismo intestinal.
- Constatar si hay signos de congelamiento.

La exposición prolongada al frío sin la adecuada protección puede ocasionar dos tipos fundamentales de agresión:

1 – Heridas locales o por congelación.

Se producen en las zonas descubiertas y en las extremidades cuando la temperatura central se mantiene dentro de límites normales, sin que se presente hipotermia. La continuidad de la agresión provoca en ciertas zonas efectos locales de congelación que indican lesiones térmicas las que pueden llevar a la necrosis y pérdida de tejidos.

2 –Herida sistémica: hipotermia

Las manifestaciones clínicas de la hipotermia son dependientes de la severidad de la misma. La expresión clínica es multisistémica, pudiéndose reconocer cambios a nivel del sistema nervioso central, aparato cardiovascular, respiratorio, renal y endócrino.

Dada la etiología común no son raros los casos en que se comprueba en un mismo individuo la asociación de hipotermia y congelación, sin embargo lo habitual es que en la hipotermia no tengan tiempo de producirse lesiones por congelación.

Las manifestaciones clínicas resultan ser las siguientes, de acuerdo a la gravedad de la hipotermia.

Hipotermia leve.

En la hipotermia leve el organismo intenta compensar la pérdida de temperatura a través del temblor. La piel fría refleja la intensa vasoconstricción periférica que ayuda a mantener la temperatura central evitando el pasaje de la sangre por la superficie corporal. Es frecuente observar acrocianosis en las extremidades.

A nivel del S.N.C. las manifestaciones iniciales incluyen alteraciones del estado de la conciencia (apatía, confusión mental, incoordinación, disartria) hecho que lleva a veces a plantear diagnóstico diferencial con un accidente vascular encefálico. La confusión y el estupor aparecen a temperaturas entre 32 y 35°C.

En la esfera cardiovascular existe un incremento inicial de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial; posteriormente se produce bradicardia e hipotensión.

En la esfera respiratoria, acompañando al incremento inicial del metabolismo, existe taquipnea por estimulación del centro respiratorio. Se observa broncorrea inducida por el frío que junto a la disminución del reflejo tusígeno y con un menor aclaramiento de las secreciones bronquiales favorecen el desarrollo de una neumopatía aspirativa si se acompaña de una alteración del estado de la conciencia.

A nivel renal se observa aumento de la diuresis con la particularidad de que se trata de una diuresis fría.

En el sector gastrointestinal, por debajo de 34°C disminuye la motilidad intestinal.

Hipotermia moderada.

A nivel del S.N.C. progresa el deterioro de conciencia produciéndose alteraciones de la visión, audición y alucinaciones.

Los efectos cardiovasculares incluyen una disminución gradual de la frecuencia cardíaca con caída del gasto cardíaco. La presión arterial, que en la hipotermia leve se encontraba elevada, desciende. El efecto hemodinámico más importante de la hipotermia es sobre la irritabilidad miocárdica y la conducción siendo sus manifestaciones más habituales la bradicardia y la presencia de arritmias supraventriculares. Estos efectos aparecen, en general, con temperaturas inferiores a 30°C.

A nivel respiratorio existe depresión del centro respiratorio con bradipnea.

A nivel muscular con temperaturas internas menores a 30°C la producción de calor endógeno disminuye marcadamente desapareciendo el temblor y presentándose rigidez muscular.

En la esfera digestiva puede observarse íleo con distensión abdominal.

Hipotermia severa.

En esta etapa se acentúa el deterioro neurológico en la mayoría de los pacientes con temperaturas menores a 27°C. Se encuentran en coma, con pupilas midriáticas y disminución de la respuesta al reflejo fotomotor, que puede encontrarse prácticamente abolido. Estas alteraciones combinadas con pulso imperceptible puede hacer pensar que el paciente se encuentra muerto.

Por debajo de los 28°C el deterioro de la función cardiovascular se manifiesta por arritmias ventriculares (taquicardia y fibrilación ventricular) y con temperaturas de 20°C se observa asistolia.

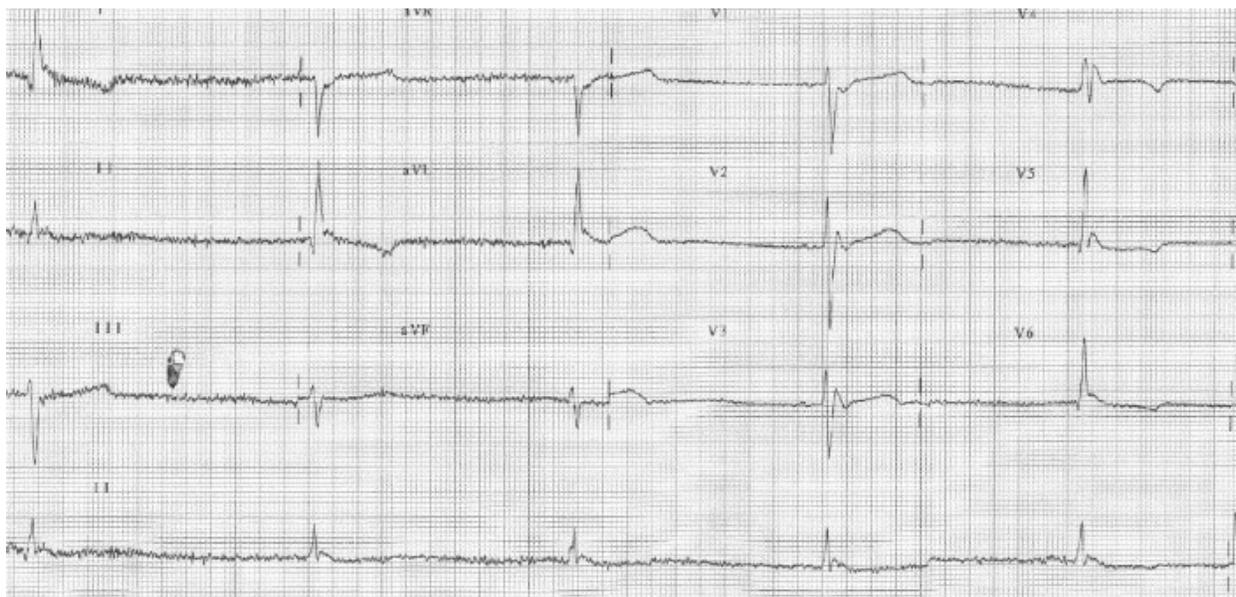
La hipotensión con temperaturas por debajo de 27 – 25°C es severa por lo cual no se puede medir con el método tradicional, siendo necesario para su registro el uso de métodos invasivos (PAM).

A nivel respiratorio, con temperaturas inferiores a 24°C, se deprime aún más la función respiratoria con presencia de apnea.

Exámenes paraclínicos.

La evaluación paraclínica puede mostrar múltiples anomalías que deben ser entendidas en el contexto de la enfermedad de fondo.

1- Electrocardiograma. [\(ver imagen\)](#)



Dentro de los exámenes paraclínicos, el E.C.G. es el único que presenta valor diagnóstico asociado al descenso de la temperatura central.

- Se observa taquicardia inicial que progresa a bradicardia con el descenso de la temperatura.
- A temperaturas por debajo de 30°C el trazado electrocardiográfico presenta cambios característicos, como ser:
 - Bradicardia sinusal.
 - Prolongación de los intervalos PR y QT.
 - Alargamiento de la onda P y del complejo QRS.
 - Elevación del punto J con ascenso del segmento ST que constituye la clásica onda [“J” de Osborne](#). La misma se evidencia mejor en las derivaciones precordiales de V2 a V5, AVL y AVF. **Esta elevación aguda del segmento ST es patognomónica de hipotermia.**
 - Disminución del voltaje del complejo QRS.
 - Oscilaciones intermitentes de la línea de base producidas por el temblor muscular.

Las arritmias progresan en gravedad de acuerdo a la severidad de la hipotermia. La irritabilidad auricular en la hipotermia leve y moderada comúnmente llevan a la fibrilación auricular en general con baja frecuencia cardíaca.

Con el descenso de la temperatura se incrementa la irritabilidad ventricular y las arritmias progresan desde extrasístoles ventriculares a taquicardia ventricular. Por debajo de los 28°C la fibrilación ventricular se vuelve más común y también más difícil es su reversión mediante Cardio desfibrilación.

2 – Gasometría arterial.

Los análisis de los gases en sangre deben ser valorados de acuerdo a la temperatura corporal.

En la hipotermia leve puede observarse discreta alcalosis con taquipnea inicial.

En la hipotermia moderada y severa se observa hipoxemia y acidosis mixta (metabólica debida a la acumulación de ácido láctico por disminución de la perfusión tisular y aumento de la producción por temblor muscular y de origen respiratoria por depresión del centro respiratorio).

3 – Ionograma.

Los cambios electrolíticos son impredecibles y también deben ser evaluados en el contexto de cada paciente.

El comportamiento del sodio, potasio, cloro, magnesio, calcio y fósforo ha sido bien estudiado para cada ión, pero no hay consenso sobre los cambios que ocurren en la clínica. Algunos estudios muestran la elevación del potasio sérico como un indicador de mal

pronóstico. El mismo no es de significación pronóstica en los casos de hemólisis post-inmersión o en pacientes víctimas de aplastamiento masivo (alud).

4 – Amoniemia.

Al igual que el potasio, algunos estudios le confieren valor pronóstico a la elevación del amonio sérico.

5 – Crasis sanguínea.

Se puede observar prolongación del tiempo de protrombina y del KPTT, la CID puede ocurrir en casos severos. El nivel de fibrinógeno sérico menor de 50 mg/dl. es considerado, en algunos estudios, factor de mal pronóstico.

6 – Hemograma.

Existe hemoconcentración manifestada por incremento del hematocrito y la hemoglobina. El secuestro esplénico determina el descenso del recuento plaquetario, puede aparecer también leucopenia. Puede existir un componente hemolítico por la presencia de crioaglutininas frías. A temperaturas inferiores a los 27°C existe aumento de la viscosidad sanguínea.

7 – Glicemia.

Inicialmente puede observarse hiperglicemia con cetosis leve, en hipotermia severa existe hipoglicemia.

8 – Azoemia y creatininemia.

En la hipotermia severa puede evidenciarse insuficiencia renal.

Exámenes para valorar condiciones patológicas asociadas.

De acuerdo a la situación clínica se realizarán exámenes paraclínicos como:

Radiografía de tórax: para valorar infección, edema pulmonar.

Relevo bacteriológico: se da jerarquía a este aspecto dada la elevada frecuencia de infecciones en el paciente hipotérmico siendo una de las principales causas determinantes de la mortalidad. Las mismas pueden pasar desapercibidas dada la ausencia de fiebre. Las infecciones más comunes las constituyen las respiratorias y urinarias. La evolución a la sepsis es más frecuente, a veces una caída de las resistencias vasculares periféricas es el único signo de sepsis.

Otros exámenes se solicitarán de acuerdo a la orientación clínica, tales como: análisis toxicológico, alcoholemia, dosificación de hormonas tiroideas, TAC de cráneo.

Controles.

Se realizarán controles periódicos:

Clinicos:

- Medición de la temperatura central.
- Controles hemodinámicos.
- Respiratorios.
- Estado de conciencia, pupilas y RFM.
- Auscultación abdominal.

Paraclínicos:

- Monitorización electrocardiográfica.*
- Gasometría arterial.
- Ionograma y función renal.
- Glicemia, crisis sanguínea, hemograma.
- Amilasemia y amilasuria.

*En la hipotermia moderada y severa la conducción de la señal electrocardiográfica puede estar afectada por la piel fría, siendo necesario usar electrodos de aguja.

Tratamiento.

Podemos dividirlo en los siguientes items:

- a) Prevenir ulteriores pérdidas de calor.
- b) Medidas generales.
- c) Iniciar el recalentamiento en forma inmediata.

En el bien entendido que muchas de las medidas son simultáneas y tienen más de un efecto útil en el paciente hipotérmico.

El tratamiento debe ser prudente, evitando estimulaciones innecesarias; las drogas son prácticamente inefectivas y las más de las veces peligrosas.

Todas las maniobras deben realizarse de manera suave y cuidadosa por el riesgo de desencadenar fibrilación ventricular.

Prevenir ulteriores pérdidas de calor.

Aislar al paciente de las superficies frías y húmedas para evitar una mayor pérdida de calor por conducción. La protección contra el viento frío también disminuye la pérdida de calor por convección. La sustitución de las ropas mojadas y frías por ropa seca y abrigo neutraliza

las pérdidas de calor por evaporación. El uso de un tejido fino de lana cubriendo boca y nariz disminuye las pérdidas de calor por la respiración, si se dispone de unidades de recalentamiento por inhalación deben usarse desde el inicio.

La pérdida de calor por radiación se minimizan cubriendo cabeza, manos y pies.

Medidas generales.

Si el paciente está lúcido debe guardar reposo pues la movilización activa, luego de un largo período de inmovilidad, provoca el bombeo de sangre fría desde la periferia al corazón. El traslado debe realizarse con el paciente en decúbito supino con la cabeza lateralizada, evitando movimientos bruscos por el riesgo de precipitar fibrilación ventricular tal cual fuera señalado. En segundo lugar se debe valorar si el paciente presenta o no respiración espontánea. Si la presenta, con un ritmo mayor de 4 rpm. y con un adecuado estado de vigilia, no se tomará ninguna medida que comprometa la vía aérea.

Si el paciente tiene menos de 4 rpm. o se encuentra en paro respiratorio se debe realizar IOT y AVM con oxígeno tibio humidificado.

El patrón ventilatorio inicial es el siguiente:

- Frecuencia de 16 rpm.
- Volúmen corriente 10 ml/kg
- Relación inspiración/expiración: 1:2 (1/3 del ciclo completo para la inspiración y 2/3 para la expiración).
- Sin PEEP.

En pacientes con hipotermia severa sin paro respiratorio algunos autores recomiendan la IOT como medida de protección de la vía aérea y para aspirar secreciones.

Otra medida para proteger la vía aérea consiste en la colocación de una sonda nasogástrica con aspiración, fundamentalmente en quienes presentan deterioro de la conciencia ya que los pacientes con hipotermia moderada o severa asocian, con frecuencia, un íleo adinámico.

En forma concomitante se debe realizar monitorización electrocardiográfica continua de fundamental importancia para despistar la presencia de arritmias. Con respecto al tratamiento de las arritmias cabe destacar que los fármacos utilizados habitualmente para su tratamiento son poco efectivos.

La fibrilación auricular y el flutter revierten, habitualmente, con el recalentamiento del paciente. Las extrasístoles en general desaparecen con la corrección de la hipoxia y de la acidosis. A veces es necesario administrar lidocaína.

Los ritmos lentos no mejoran con el uso de atropina ni con la colocación de un marcapaso. Estos últimos deben evitarse ya que favorecen la excitabilidad del miocardio hipotérmico y la aparición de arritmias graves. Habitualmente la fibrilación ventricular tampoco responde al

tratamiento standard con desfibrilación eléctrica y lidocaína. Fármacos como la procainamida deben ser evitados ya que aumentan el riesgo de fibrilación ventricular.

En forma simultánea a las medidas anteriores se realizará la monitorización de la temperatura central con un termómetro adecuado.

El complejo hipotensión/hemoconcentración se debe tratar con expansión controlada de volumen, usando solución isotónica de glucosa al 5 % o solución gluco-fisiológica calentadas a 40 – 42° C, se desaconseja el uso de solución ringer-lactato pues está disminuida su metabolización a nivel hepático. El aporte inicial es de 10 c.c./kg. y se ajustará de acuerdo al control clínico evolutivo.

Otras medidas iniciales a efectuar en el paciente hipotérmico son la colocación de una vía venosa periférica para aporte de fluidos tibios, se debe tener en cuenta que si el paciente presenta una importante vasoconstricción puede ser difícil la realización de un acceso venoso por punción, así como la administración de volúmenes importantes de líquidos en cuyo caso debe realizarse una descubierta, la que además permite el control de la PVC. Debe evitarse la realización de accesos venosos centrales por punción ya que inducen a la aparición de arritmias.

La corrección de los trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base se hace de acuerdo al resultado del ionograma y gasometrías seriadas. En caso de acidosis metabólica se administra suero bicarbonato con un déficit de base superior a -8 mEq./litro, en acidosis respiratoria está indicada la asistencia respiratoria mecánica. La ventilación artificial debe procurar mantener el pH sanguíneo alrededor de 7,40 y la pCO₂ cercana a 40 mm Hg.

De existir hipoglicemia se hará suero glucosado al 30 %, 30 c.c. IV a ajustar según control de glucemia.

Se colocará sonda vesical para un estricto control de la diuresis y del balance hídrico.

Si el paciente presenta un paro cardiorespiratorio se iniciará la reanimación, la cual se debe mantener hasta haberse alcanzado una temperatura interna de 35°.C antes de diagnosticar la muerte del mismo, ya que la disminución del consumo de oxígeno y del metabolismo durante la hipotermia protegen al encéfalo pudiendo sobrevivir el paciente después del paro cardiorrespiratorio sin presentar disfunción neurológica.

Con temperaturas centrales inferiores a 30°.C (86°.F) la desfibrilación es inefectiva, la misma debe realizarse luego de alcanzar mediante el recalentamiento una temperatura superior a la mencionada.

Algunos estudios demuestran que pacientes que han presentado un enfriamiento rápido hasta de menos 30°.C, que no presentaban hipoxemia antes del paro cardiorrespiratorio han sobrevivido después de haber permanecido en paro durante 4,5 a 4,75 horas. Esto ha suscitado problemas a nivel mundial por lo que se ha tratado de establecer en que pacientes no sería necesario realizar un recalentamiento de hasta 35°.C para diagnosticar la muerte.

Lloyd sugiere no iniciar la resucitación si el cuerpo esta solidificado por congelación de forma que no es posible modificar la posición del individuo, hay congelación ocular y la temperatura rectal es inferior a la ambiental.

La Wilderness Medical Society sugiere no reanimar en caso de existir lesiones obviamente de tipo mortal.

Las infecciones son complicaciones frecuentes con alta mortalidad de los pacientes. El uso profiláctico de los antibióticos es un hecho controvertido, en general se sugiere su uso sólo en forma terapéutica. En neonatos y diabéticos es discutido el uso de antibióticos en forma profiláctica ya que el riesgo de infección es mayor.

Algunos autores incluyen en forma sistemática la administración de glucosa y tiamina, por la posibilidad de alcoholismo, mientras se aguardan los estudios toxicológicos.

Otro aspecto fundamental en el manejo de estos pacientes es el tratamiento de la enfermedad de fondo. Cuando existe sospecha clínica de hipotiroidismo se debe comenzar el tratamiento de sustitución hormonal sin esperar la dosificación de las mismas.

Tratamiento de recalentamiento.

Como indica Harnett, “el problema del recalentamiento total puede resumirse en la recuperación de todo el calor perdido, sin precipitar efectos colaterales fatales adicionales”.

La elección del tratamiento debe basarse en la tasa de mortalidad, en las contraindicaciones del método a utilizar, en la disponibilidad y el tiempo en que se tarda en movilizar un equipo de recalentamiento y no en los índices de recalentamiento. Pero por razones obvias no se dispone de ningún estudio clínico aleatorio en el que se analice la eficacia, la morbilidad y la mortalidad alcanzada con los distintos métodos de recalentamiento aplicados a similares poblaciones de pacientes. La velocidad óptima de recalentamiento es de 1°C por hora.

Se cuenta con distintos métodos de recalentamiento:

1 – Externo.

1.a) Pasivo.

Es el calentamiento espontáneo del paciente sin el uso de calor adicional, sólo la producción de calor intrínseco por parte el propio paciente como resultado de la generación de calor de origen metabólico producido por el temblor. Se usa en pacientes con hipotermia leve capaces de producir calor. Implica, como método, la ubicación del paciente en una habitación cálida,

uso de ropas secas para minimizar la pérdida de calor. Se logra un índice de recalentamiento de 0.9°.C por hora.

Este tratamiento no recalienta al paciente en paro y tiene un valor limitado en la hipotermia severa. En estos casos, además, es un tratamiento lento que alarga innecesariamente el intervalo con riesgo de paro cardíaco.

De estar disponible se utilizará calentador de sangre y de fluidos a administrar para evitar la pérdida de calor al infundir soluciones frías.

1.b) Activo

Involucra una fuente de calor exógena aplicada directamente sobre la superficie corporal del paciente. Este método aporta calor a la piel mediante el uso de mantas térmicas, ventilador de aire caliente, cama irradiante de calor y baños de agua caliente. Otorga un índice de recalentamiento de aproximadamente 2,2°.C por hora.

Varios investigadores advierten sobre el peligro de este método. Muchos de ellos creen que puede desencadenar arritmias mortales mediante un mecanismo denominado “after drop” o shock por recalentamiento, que consiste en una disminución continua de la temperatura interna tras haberse iniciado el recalentamiento debida al retorno de sangre fría desde las extremidades, previamente vasocontraídas, al mejorar el flujo sanguíneo periférico luego de la maniobra de recalentamiento, o a pérdidas calóricas conductivas desde el interior hacia la periferia fría. También puede provocar shock hipovolémico por disminución del volumen sanguíneo circulante secundario a la vasodilatación periférica en un paciente ya depleccionado.

Los cambios en la solubilidad de los gases plantea el problema de la formación de burbujas en la sangre durante el recalentamiento con la consiguiente producción de embolia gaseosa. Este fenómeno se produce con el recalentamiento rápido que se ve con los métodos activos, por lo cual deben evitarse.

A su vez la inmersión en agua caliente interfiere con una adecuada monitorización del paciente y precipita la fibrilación ventricular por el movimiento que el mismo requiere. Las mantas eléctricas pueden provocar quemaduras.

Por todo lo expuesto, no se recomienda la utilización de este método de recalentamiento.

2) Interno.

Es el tratamiento más invasivo de los cuadros de hipotermia.

2.a) Inhalación de aire humidificado y calentado (máscara o IOT).

Es un método relativamente de bajo costo y que consiste en la administración de aire u oxígeno caliente a través de máscaras o tubo traqueal. Se considera apropiada su utilización como coadyuvante de otros medios de recalentamiento. Es un método poco efectivo si se usa

aislado en la hipotermia severa. Permite obtener un índice de recalentamiento aproximadamente entre 0.7 a 1.2°.C por hora.

2.b) Lavados de cavidades corporales con líquidos tibios (estómago, colon, peritoneo, tórax y mediastino).

Aunque es un método utilizado con frecuencia no existen datos que avalen su eficacia. Son contraindicaciones formales para la indicación de este método los traumatismos o la cirugía sobre la cavidad corporal a irrigar.

- Recalentamiento gastrointestinal: consisten en la irrigación intragástrica y/o intracolónica. Es un método relativamente bararato y simple, pero presenta riesgo de perforación de estas vísceras. Puede provocar desequilibrios hidroelectrolíticos, en especial del potasio. No es útil hacerlo en forma aislada pero sí como coadyuvante de otros métodos.
- Diálisis peritoneal: puede constituir una buena elección en pacientes intoxicados por toxinas dializables. Otorga un índice de recalentamiento de 4 a 6°.C por hora. Consiste en el lavado de la cavidad peritoneal con una solución de diálisis libre de potasio calentada entre 2 y 3°.C por encima de la temperatura del paciente. Presenta riesgo de producir peritonitis.
- Irrigación pleural: puede hacerse con el tórax abierto, toracotomía, y es útil cuando se requiere de ésta para hacer masaje cardíaco, tiene la desventaja que aumenta la pérdida de calor por el tórax abierto. La irrigación mediante tubos de tórax es preferible, implica los riesgos propios de la colocación del tubo en el tórax.

2.c) Derivación extrocorpórea.

Puede realizarse por medio de hemodiálisis a través de fistula arterio-venosa o veno-venosa. A nivel mundial existen pocos estudios que evalúen este método.

2.d) Circulación extracorpórea.

Varias series han demostrado la eficacia de este método para el recalentamiento de pacientes con o sin paro cardiorrespiratorio.

La serie más grande es la de Locher que trató 32 pacientes describiendo un índice de recalentamiento de 8.8°.C por hora. Es un tratamiento rápido, útil en cuadros de hipotermia severa dado que permite oxigenar y perfundir todos los órganos vitales pese a la existencia de fibrilación ventricular o asistolia, sin observarse shock por recalentamiento. Los traumatismos importantes al requerir heparinación del paciente constituyen la principal contraindicación del uso de este método.

La circulación extracorpórea es el tratamiento de elección en los pacientes con hipotermia que presentan paro cardiorrespiratorio y no han sufrido traumatismos significativos, si bien su mayor desventaja es su escasa disponibilidad.

Profilaxis.

La hipotermia accidental continúa siendo un importante problema para los médicos. Todos los grupos demográficos, todas las edades y en especial en los extremos de la

vida, los pobres y los sin hogar pueden presentar esta patología. Por lo tanto, la prevención de la hipotermia debería ser una prioridad en las políticas de salud.

La disponibilidad de un adecuado calentamiento reduce la incidencia de hipotermia a nivel urbano. El mejoramiento de la educación pública podría reducir la morbi-mortalidad de la hipotermia en aquellas personas que se exponen al frío en el trabajo y/o actividades de recreación, así como en los grupos etarios de mayor riesgo para esta patología.

Es también de fundamental importancia la educación del personal de salud fomentando el uso del termómetro adecuado para el control de la temperatura central, puesto que en gran medida la mala evolución de los pacientes hipotérmicos es debida a un diagnóstico tardío y a un manejo inadecuado de dicha entidad. Se debe, además, evitar la hipotermia yatrogénica en pacientes que requieren reposición masiva de sangre y/o fluidos, así como en aquellos sometidos a actos anestésico-quirúrgicos.

Pronóstico.

Se desconocen exactamente las tasas de mortalidad por hipotermia, en primer lugar porque existe subdiagnóstico de la misma y en segundo término porque no se menciona como causa de muerte en los certificados de defunción, dado que en general existe una causa médica o quirúrgica más evidente que se toma como tal.

Algunas series mencionan mortalidades del orden del 25, 52 y 66 % por hipotermia leve, moderada y severa respectivamente cuando se utilizan métodos de recalentamiento de la superficie corporal. En otras series las tasas de mortalidad que se mencionan varían entre el 30 y el 80 %.

Los factores de mal pronóstico más claros son la edad y el grado de severidad de la hipotermia. Si bien algunos autores mencionan otros factores no existe consenso sobre los mismos.

Descripción del trabajo realizado en el Departamento de Emergencia del Hospital de Clínicas (Facultad de Medicina).

El grupo de trabajo efectuó un análisis descriptivo de algunos pacientes con hipotermia accidental atendidos en varios centros hospitalarios de Montevideo (Uruguay) comprendidos

en dos períodos: el primero abarca desde 1971 a 1983 y el segundo de 1994 a 1996 inclusive, siendo la población tratada de 26 pacientes.

Desde ya se destaca que dicha población no refleja la real incidencia de las hipotermias accidentales de nuestro medio, dado, entre otras causas, el importante subdiagnóstico de la misma tal cual fuera mencionado.

Del total de 26 pacientes, 14 eran de sexo masculino y 12 de sexo femenino, con una media de 62.54 años de edad, siendo el 50 % de los casos pacientes geriátricos (edad igual o mayor a 65 años).

Considerando la procedencia se destaca que el 53,8 % de los casos provenían del domicilio, siendo francamente inferior el número de pacientes provenientes de la vía pública (34,6 %). Si se relaciona la procedencia con la edad se destaca que la mayoría de los pacientes geriátricos procedían del domicilio alcanzando el 76,92 % de los casos, mientras que en los pacientes menores de 65 años no existen diferencias en cuanto a la procedencia. Estos hechos destacan un concepto de fundamental importancia: en la gran mayoría de los casos la hipotermia se produce en un ambiente cerrado (domicilio, casa de salud), circunstancia a tener en cuenta para la profilaxis de esta patología.

Con respecto a la severidad de la hipotermia, en esta serie estudiada, el rango de la temperatura central varió entre los 33 y 20°.C, con una media de 28°.C. Se destaca que la mayoría corresponden a casos moderados y severos (84,6 %).

- LEVE 4 pacientes (15,40 %)
- MODERADA 5 pacientes (19,20 %)
- SEVERA 17 pacientes (65,40 %)

El escaso número de hipotermias leves pone de manifiesto **el marcado subdiagnóstico** que existe para estos cuadros ya que si no se sospecha clínicamente y no se registra la temperatura central en forma adecuada al ingreso hospitalario, el solo hecho de colocar al enfermo en un ambiente calefaccionado puede corregir la situación evitando el reconocimiento del cuadro clínico.

En cuanto al grado de severidad de la hipotermia se debe recalcar que se observan un mayor número de hipotermias moderadas y severas en los pacientes de mayor edad.

Severidad de la hipotermia/edad.

EDAD MENOR DE 65 AÑOS

- LEVE 3 pacientes (11,50 %)
- MODERADA 3 pacientes (11,50 %)
- SEVERA 7 pacientes (27 %)

EDAD IGUAL O MAYOR A 65 AÑOS

- LEVE 1 paciente (3,80 %)
- MODERADA 2 pacientes (7,80 %)
- SEVERA 10 pacientes (38,40 %)

Con respecto a los factores determinantes de la hipotermia en todos los casos existió exposición al frío, en 24 pacientes fue exposición al aire frío, mientras que en 2 pacientes fueron víctimas de inmersión.

Dentro de los factores coadyuvantes de la hipotermia se destacan como más frecuentes la edad mayor a 65 años, presente en el 50 % de los casos, la malnutrición en un 42,3 %, el consumo de fármacos en un 23,1 %, la ingesta de alcohol en un 19.2 %.

La presencia de enfermedades neurológicas fue evidenciada en el 19.2 % de los casos como causa favorecedora de la hipotermia. Enfermedades de origen endócrino como el hipotiroidismo primario o secundario es también un factor favorecedor, aunque mucho menos frecuente (7%).

En cuanto a **la frecuencia cardíaca** presentaron bradicardia el 73 % de los casos (se destaca que el valor 0 tanto para la frecuencia cardíaca como para la presión arterial implica su no registro por métodos habituales no invasivos, requiriéndose por lo tanto procedimientos invasivos que no se realizaron). Se observó también en la mayoría de los casos tendencia a la hipotensión arterial, correspondiéndose por lo general a cuadros de hipotermia severa.

Los patrones respiratorios fueron variables, encontrándose frecuencias respiratorias normales en la mayoría de los pacientes (53,8 %), presentando bradipnea sólo en el 15,4 % de los casos.

Cabe señalar que en ningún paciente se evidenciaron **lesiones por congelación**.

En cuanto a los exámenes paraclínicos realizados se efectuó **E.C.G.** en hipotermia en el 80,76 % de los casos, el cual presentó, en la mayoría de los casos, alteraciones diagnósticas de hipotermia. El trastorno del ritmo más frecuente fue la bradicardia sinusal que se presentó en 12 pacientes (57,14 % de la casuística), se encontró fibrilación auricular en 4 pacientes (19.04 %), ritmo sinusal también en 4 pacientes (19.04 %) y 1 paciente con bloqueo aurículo-ventricular completo.

Se evidenció la presencia de onda “J” de Osborn en el 66,67 % de los casos.

Se realizó **gasometría arterial** en el 53,8 % de los pacientes presentando en su mayoría acidosis metabólica o mixta.

El **ionograma** fue efectuado en el 92,3 % de los casos, no existiendo alteraciones significativas. No se evidenció hiperpotasemia en ningún caso.

Se realizó **crisis sanguínea** en el 30,8 %, las que en su mayoría presentaban disminución de la tasa de protrombina sin traducción clínica. No se dosificó fibrinógeno en un alto porcentaje de los pacientes.

Tratamiento.

Se efectuó tratamiento de recalentamiento externo pasivo en el 100 % de los casos junto con la reposición mediante sueros calentados a 40°. C. Mientras que la utilización de técnicas de recalentamiento interno fue mínima, sólo en 2 pacientes que fueron sometidos a diálisis peritoneal, por dificultades en la disponibilidad de poder contar con otros medios.

La mortalidad global fue del 65,4 %, con una media de sobrevida de 41.5 horas. La mortalidad fue notoriamente mayor en el grupo de los pacientes geriátricos (64,7 %). La mortalidad en relación con el grado de severidad de la hipotermia fue del 82,4 % para los casos severos, cifras acordes con lo mencionado en la literatura internacional.

HIPOTERMIA ACCIDENTAL

MORTALIDAD n= 26

MORTALIDAD GLOBAL:17 pacientes (65,40 %)

MORTALIDAD POR EDAD :

- Menores de 65 años: 6 pacientes (35,30 %)
- Igual o mayor a 65 años: 11 pacientes (64,70 %)

MORTALIDAD POR GRADO DE SEVERIDAD

- Leve 1 paciente (5,90 %)
- Moderada 2 pacientes (11,70 %)
- Severa 14 pacientes (88,40 %)

Conclusiones.

Los factores pronósticos más importantes son la severidad de la hipotermia y la edad mayor de 65 años. En cuanto a la procedencia del paciente más del 50 % se enfriaron en domicilio y los mayores de 65 años adquieren la hipotermia, en el orden de un 76,92 % en lugares cerrados (domicilio, casa de salud).

Queda, como capítulo pendiente, el encarar las medidas preventivas para evitar esta patología, que por sí misma presenta un alto índice de morbi-mortalidad a pesar de lo efectuado como la OPERACIÓN FRIO POLAR en la ciudad de Montevideo en el invierno del año 2000.

Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

1. Collins, V. J. ; Anestesiología 2ª Ed. Interamericana Bs. As. 1988
2. Collins, V. J. ; Anestesiología. 3ª. Ed. Interamericana. Mc Graw-Hill. Mexico, 1996
3. Collins, V. J. et al. Accidental hypothermia and impaired temperature homeostasis in the elderly :Br. Med. Journal 5 February 1977 N0 6057 -1 :353 – 356
4. Danzi , D. F. ; Hedges , J. R.; Pozos, R.T. :Hypothermia Outcome Score : Development and Implications . :Critical Care Medicine . Vol .17 No 3 ,1989 , :227 –231
5. Danzi, D. F. , Pozos, R. S. : Accidental Hypothermia : The New England Journal of Medicine Dec. 29 . 1994 :1756 –1760 .
6. Davidson, M . ;Grant , E . ; Accidental Hypothermia: A Community Hospital Perspective . Postgraduate Medicine. Vol .70 No 5.:42 –49 , 1981 .
7. Davies, D . M . ; Joan Millar, and Miller , I .A . : Accidental Hypothermia treated by extracorporeal blood –warming. The Lancet May 13, 1967 .
8. Dighiero , C. S. Comunicación Personal.
9. Duguid ,H. ; Simpson , R. G. and Stowers, J. M. : Accidental Hypothermia The Lancet 1961; 2 –1213 –1219
10. Edholm, O.C. : The effects of excessive cold and their treatment. Practitioner – 1952: 168, 683-592.
11. Fernández, G.J., Malosetti, H., Muxi, F. : Síndromes Comatosos, E.M. Panamericana, 2ª. Edición 1967 – Montevideo.
12. Fox , R . H . ; Woodward ,P . M. ; Extton – Smith , A. N .et als . :Body Temperatures in the Elderly : A National Study of Physiological Social and Environmental Conditions ; Br. Med .Journal. 1973 ,1 ,200-206 .

13. Fox ,R . H . et als . Problem of the Old and Cold : Br . Med . Journ . 5844 , 1973 ,1 :21 –14 .
14. Garrido ,M. A : : La agresión térmica del agua de mar : Revista de Aeronáutica y Astronáutica No 481 Enero de 1981 .
15. González Leprat, E.A. , Pasquet, N. ; Dighiero, C.S. : Hipotermia accidental. El Día Médico Uruguayo, 438, octubre 1969
16. Grande ,C . M . :Textboock of Trauma Anesthesia and Critical Care .Ed. Mosby St .Louis 1993, Chapter 94 :1131 –1139 .
17. Green Larach , M . : Hypothermia Accidental : The Lancet 1995 ; 345 :493 -496
18. Grosshein ,R . L . :Hypothrmia and frosbite treated wiyh peritoneal dialysis : Alaska Med .15 :53 ,1973 .
19. Hauty , M . G . ;Esrig , B . C . ; Hill , J . G . ; Long , W . B . : Prognostic Factors in Severe Accidental Hypothermia : Experience from the Mt . Hood Tragedie . :The Journal of Trauma, 1987 Vol .27 No 10 :1107 –1112 .
20. Hayman , A . D . :The effects of incidental hypothrmla on elderly surgical patients : Journal of Gerotology . 1977 , Vol 32 No 1 :46 –48 .
21. Houdas , Y . ; Guin , J . D . ; Lecruart , J , L . , : Cinetique de L ´equilibre termique de l´ homme et ces anomalies : La Nouvelle Presse Médicale Tomme 6 , 19 , May 1977 – 1651 -1655 .
22. Hudson ,L . D . ;Conn , R . D . : Accidental hypothermia : Associated diagnosis and prognosis in a common problem , :J .A . M . A . 1974 , 227 : 37 –40 .
23. Jolly , B . T . ; Ghezzi , K, T . :Accidental Hypothermia : Emergency medicine clinics of North America . Vol. 10 No 2 May 1992
24. Kramer ,M . R . ;Vandijk,J . ;Rosin , A . J . :Mortality in elderly patients with thermoregulatory failure :Arch .Intern- Med . Vol 149 July 1989 1521- 1523 .
25. Kurtz , K , :Hypothermia in the Elderly : The cold facts . :Geriatrics , Vol 37 No 1 ,January 1982.
26. Labourite, H.; Huguernard, P.: Hibernation artificielle par moyens pharmacodinamiques et phisiques en chirugie. Press Medicale, 59: 1329,1951
27. Laufman ,H . : Profound Accidental Hypothermia .:J . A . M . A . 1951 , 147 :1201 – 1205 .
28. Luna ,G . K . ;Majer , R . V . ; Pavlin , E . G . : Incidence and effect of hypothermia in seriously injured patients : J . Trauma 27 :1014 –1018 . 1987 .
29. Mac Lean , D.; Griffith , F. ; Browning , M . et als . :Methabolic Aspects ofSpontaneus Reqwarming in Accidental Hypothermia and Hypothermic Myxedema : Qu .J . Med . 171 –371 , 1974 .
30. Maresca , L . ; Vasco , J . S . :Treatment of accidental hypothermia by extracorporal culation and internal rewarming. :The Journal of Trauma .1987 VOL 27 No 1 . 89-90 .
31. Migliaro ,J . P . :Patología General y Fisiopatoloía Fundamental – Tomo II ,Cap. XIV Agresión e Injuria Térmica Ed . Rosgal , Montevideo 1957 .
32. Molnar , G . W . ; Read , R . C . : Studies during open hearth surgery on the special characteristics of rectal temperature J . Appl .Physiology .1974 ,36 , 333 –336 .
33. Molnar ,G . W . : Survival of hypothermia by immersed in the ocean : J . A , M . A . 1946 –131 :1406 –1450 .

34. Moss , J . F . ; Haklin , M . ; Southwick , H . W . : A Model for the treatment of accidental severe hypothermia . : The Journal of Trauma 1986 ,Vol .26 No 1 :68 –74 .
35. Mouliá Tuana, M. Hipotermia accidental en Medicina Intensiva. Monografía de Post –grado 1983.
36. Nealson , T . P . Jr . ; Gosin , S . :Physiologics Effects and Clinical Aplication of Hypothermia Med . Clin -. Of N . A. 1965 Vol .49 ,No 5 , 1181 –1186 .
37. Nicolas ,F . ; Nicolas , G . ;Heurtel , A . ;Baron , D . : 24 Observations d´hipotermies accidentelles : Anest ,Analg , Reanim . 1974 ,34 :485 –538 .
38. Orts . A . ;Alcaraz , C . ; et als .: Bretylum Tosylate and electricaly induced cardiac arrhytmias during hypothermia in dogs . :Am .J . Emerg . Med . 1992 , 10 : 311 – 316 .
39. Otto , R . J . ; Metzler , M . H. Rewarming from experimental hypothermia : Comparison of heated aerosol inhalation , peritoneal lavage ,and pleural lavage .; Critical Care Medicine 199,Vol . 16 No 9 –869 –875
40. Papzian , A ; D´Andrea . ; Artucio , H :Alteraciones ECG de la hipotermia en el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca .:Trabajo de Postgrado . 1982 .
41. Perosio , A . M . ; Suarez , L . D . : Diagnóstico Electrocardiográfico Ed . López Libreros Editores . Bs. As . 1973 .
42. Reuler , J . B . : Hypothermia : Pathophysiology , Clinical Settings and Management . – Annals of Internal Medicine . October 1978 .Vol .89 No4 .:519 –527
43. Roher, M.J.; Natale, A. M.: Effect of hypothermia on the coagulation cascade, Critical Care . Medicine. October 1992. Vol. 20 No. 10:1402-1404.
44. Rose ,L .I . :Coma mixedematoso – Emergencias Endócrinas : The 40 Th . Haneman Symposium Tomo 2 Panamericana Bs . As . 1979
45. Schwartz . G , R . ;Cayten , C . G . ;Manghelsen , M . A: ;Hanken , B . K . : Priciples and Practice of EMERGENCY MEDICINE – Vol . II , Chap .69 .Third Ed . Lea & Febiger Philadelphia , 1992
46. Trevino ,A . ;Razi , B . ; Beller ,B , M . : The Characteristic Electrocardiogram of Accidental Hypothermia ; Arch . Intern . Med. Vol 127 . March 1971 .:470 –473 .
47. Walton , D E.. ; Mattox , K . L . ; Miller , R . R . ; Petmeckyn , F . F: : Treatment of Profound Hypothermia . J .A . M . A .Nov . 17 . 1978 –Vol .240 . No 21 :2291 –2292
48. Whittle , G . L. and Bates , J . H . : Termorregulatory failure secondary to acute illnes : Arch . Int. Med . Vol 139 April 1979 – 418 –421 .
49. Zawadw , E . T . Jr. Treatment of profound hypothermia with peritoneal dialysis : Dialysis and Trasplantation VOL 9 No 3 1980.

B

Referencias

REFERENCIAS

1. Bechdel, Les and Ray Jim. *River Rescue*. Appalachian Mountain Club, Boston, Massasuchetts, 1985.
2. Lutheran Brotherhood. *Water Safety Handbook*. Lutheran Brotherhood, Minneapolis. MN, 1980.
3. Nemiroff, M. J., M.D. *Immersion. Hypothermia and Cold Water Near Drowning*. USPHS/USCG, 1988.
4. Pennsylvania Fish and Boat Commission-Brochures and Handouts:
Low Head Dam
Ice Safety
Personal Flotation Devices
Clothing Considerations
5. Virgil Chambers, *Rescuers Beware Water on the Move*
6. Ohio Department of Natural Resources, Division of Water Craft. *River Rescue* Vocational Instructional Materials Laboratory, Ohio State University, Ohio, 1980.
7. Setnika, Tim J. *Wilderness Search and Rescue*, Appalachian Mountain Club, 1980.
8. Smith, David S., and Smith, Sara J., *Water Wise*, Nu-Art Printing, Centralia, IL, 1984.
9. Flores S. and Bolaños D., *TREPI*, Bomberos de Costa Rica.
10. Ray, Slim., *Swiftwater Rescue Field Guide*, CFS Press, 2002
11. Waldrige C. y Sundmacher W., *Whitewater Rescue Manual*, Ragged Mountain Press, 1995

12. Wilkerson J.A., Bangs C.C., Hayward J.S., *Hypothermia, Frostbite and other Cold Injuries*, The Mountaineers, 1986.

EDITOR

Efraín Mercado Vázquez
Traducción, Revisión Mejoras y Edición Final
Versión 3.1
2016©



TVRG

©DERECHOS RESERVADOS

Se prohíbe la reproducción parcial o total de este manual sin el consentimiento y permiso escrito del autor
2016

