

**Universidad de Zaragoza**  
**Escuela de Enfermería de Huesca**

# Trabajo Fin de Grado

La oxigenoterapia hiperbárica y  
los cuidados de enfermería en  
los servicios de cámara  
hiperbárica. Una revisión  
bibliográfica narrativa.

Hyperbaric oxygen therapy and  
nursing care in hyperbaric  
chamber services. A narrative  
bibliographic review.

Autor/es

**Nicol Stefani Meneses Samboni**

Director/es

**Loreto María García Moyano**

Año

2023-2024

# Índice

<b>Introducción</b>	5
Justificación	6
<b>Objetivos</b>	8
<b>Metodología</b>	9
Sesgos y limitaciones	10
<b>Desarrollo</b>	11
Resultados	11
Discusión	12
<b>Conclusiones</b>	20
<b>Bibliografía</b>	21
<b>Anexos</b>	24
Anexo I: Tipos de cámara hiperbárica	24
Anexo II: Indicaciones de la oxigenoterapia hiperbárica	27
Anexo III: Barotrauma de oído	29
Anexo IV: Consideraciones de seguridad	31
Anexo V: Enfermería hiperbárica	33
<b>Tablas</b>	34
Tabla 1. Criterios de selección	34
Tabla 2. Resultados de búsqueda según fuentes	35
Tabla 3. Resultado de revisión de detrás hacia delante	36
Tabla 4. Páginas web sobre oxigenoterapia hiperbárica	37
Tabla 5. Análisis de las características de los documentos seleccionados	38
<b>Figuras</b>	53
Figura 1: Diagrama de flujo	53
Figura 2: Efectos beneficiosos de la oxigenoterapia hiperbárica	54

## **Acrónimos**

ATA: Atmósfera absoluta.

ECHM: European Committee for Hyperbaric Medicine.

EUBS: European Underwater and Baromedical Society.

HBOT: Oxigenoterapia hiperbárica.

O<sub>2</sub>: Oxígeno.

UHMS: Undersea and Hyperbaric Medical Society.

## Resumen

**Introducción:** La medicina hiperbárica ha evolucionado desde sus inicios en 1662 con la construcción de la primera cámara hiperbárica llamada "Domicilium" por Henshaw. La oxigenoterapia hiperbárica es la respiración de altas concentraciones de oxígeno presurizado a más de 1 ATA, proporcionando beneficios al cuerpo en aumentar el oxígeno en la sangre y acelerar la recuperación fisiológica. Cuenta con diversas indicaciones que se han ampliado a lo largo de los años, incluyendo su uso en el ámbito deportivo y en casos de COVID-19 persistente.

**Objetivo:** Realizar una revisión narrativa sobre la oxigenoterapia hiperbárica y los cuidados de enfermería en los servicios de cámara hiperbárica.

**Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa en diferentes bases de datos científicas desde 2013 a 2024, una revisión manual de detrás hacia delante de las principales revistas dedicadas a la oxigenoterapia hiperbárica como de la consulta de dos páginas web concretas (*Baromedical Nurse Association* y *European Committee for Hyperbaric Medicine*) y un análisis exhaustivo posterior de cada artículo seleccionado.

**Conclusiones:** La oxigenoterapia hiperbárica es un tratamiento que lleva años de desarrollo en países como Estados Unidos mientras en Europa y concretamente en España este tipo de técnica no es tan conocida por los profesionales sanitarios ni por los pacientes. Los profesionales sanitarios requieren unos conocimientos específicos sobre medicina de buceo hiperbárico para poder ejercer en este tipo de servicio y la enfermera cuenta con diversas actividades y puntos a tener en cuenta.

**Palabras clave:** Oxigenoterapia hiperbárica, cuidados de enfermería, enfermera hiperbárica, oxígeno.

## Summary

**Introduction:** Hyperbaric medicine has evolved since its inception in 1662 with the construction of the first hyperbaric chamber named "Domicilium" by Henshaw. Hyperbaric oxygen therapy is the breathing of high concentrations of pressurized oxygen at more than 1 ATA, providing benefits to the body in increasing oxygen in the blood and accelerating physiological recovery. It has various indications that have expanded over the years, including its use in sports and in cases of long COVID-19.

**Objective:** To conduct a narrative review of hyperbaric oxygen therapy and nursing care in hyperbaric chamber services.

**Methodology:** A narrative literature review was carried out in different scientific databases from 2013 to 2024, a manual review from back to front of the main journals dedicated to hyperbaric oxygen therapy as well as the consultation of two specific websites (*Baromedical Nurse Association* and *European Committee for Hyperbaric Medicine*) and a subsequent exhaustive analysis of each selected article.

**Conclusions:** Hyperbaric oxygen therapy is a treatment that has been developed for years in countries such as the United States, while in Europe and specifically in Spain this type of technique is not so well known by health professionals or patients. Healthcare professionals require specific knowledge of hyperbaric diving medicine to be able to practice in this type of service and nurses have various activities and points to take into account.

**Key words:** Hyperbaric oxygen therapy, nursing care, hyperbaric nurse, oxygen.

## Introducción

La medicina hiperbárica desarrolló la oxigenoterapia hiperbárica (HBOT) desde sus inicios hasta la actualidad.

La HBOT se remonta desde el año 1662, cuando Henshaw, un clérigo inglés, construyó la primera cámara hiperbárica denominada "Domicilium", en la que él pensaba que un aumento de la presión del aire podría ayudar a curar algunas lesiones. Esta idea desarrollada por Henshaw fue el principio de la HBOT que años después, varios países europeos desarrollaron, entre 1837 y 1877, con los denominados "Centros Neumáticos" o "Baños de aire comprimido" en el que destacó el centro fundado por Bertini en Montpellier, Francia (1,2).

No fue hasta 1878, cuando Paul Bert publicó su obra "La pression barométrique: Recherches de physiologie expérimentale" donde explicaba el resultado de someter al cuerpo a variaciones de la presión atmosférica (ATA) y de la presión del oxígeno (O<sub>2</sub>). Demostró que elevadas concentraciones de O<sub>2</sub> en el organismo afectan al sistema nervioso central provocando convulsiones, este suceso se denominó efecto Paul Bert. Asimismo, John Scott Haldane, en 1908, publicó las primeras tablas de descompresión que se convirtieron en las bases para comprender la llamada enfermedad de descompresión que suelen padecer los buceadores (1,2).

A finales de los años 50, en el Hospital Wilhemina Gasthuis de Amsterdam se construyó una cámara de acero, compuesta por un quirófano en el que se podía presurizar a 3 ATA y una antecámara para médicos y enfermeros donde podían entrar y salir sin interrumpir la presurización del paciente. En 1960, en este hospital se realizó con éxito el primer tratamiento a un paciente con gangrena gaseosa y posteriormente, se trataron casos de congelación, fracturas y excesos o colgajos de piel (1,2).

En 1967, se crea en Estados Unidos la organización *Undersea and Hyperbaric Medical Society* (UHMS) que se encarga de todo lo relacionado con la HBOT, mientras en 1971 se creó la *European Underwater and Baromedical Society* (EUBS) que en la actualidad trabaja en colaboración con *European Committee for Hyperbaric Medicine* (ECHM) que regulan la medicina hiperbárica en Europa. Además, en 1974, se creó en Moscú un

baricentro que contaba con 6 multiplazas, y donde se realizaron más de 1000 cirugías cardíacas y vasculares (1,2).

En la actualidad, la UHMS, EUBS y ECHM son las principales instituciones en torno a la HBOT y la medicina hiperbárica se ha ido extendiendo a lo largo de los años a diversos países como Estados Unidos, que cuenta con 600 cámaras hiperbáricas activas reguladas por UHMS, Inglaterra, Japón, Australia, España, entre otros (1,2).

### ***Justificación***

La HBOT en España comienza con la adquisición en 1920 por la Armada Española de tres cámaras hiperbáricas. A partir de este suceso, se empieza a instalar más cámaras hiperbáricas en diferentes centros hasta la actualidad en la que destacan (1,2):

- Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander: principal experiencia en tratar las infecciones necrotizantes de parte blandas.
- HLA Hospital Universitario El Ángel, Málaga: principal atención en tratar el pie diabético.
- Hospital de Sant Joan Despí, Barcelona: principal tratamiento en intoxicación por monóxido de carbono y accidentes descompresivos.

También, hay otros centros como el Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla en Madrid o el Hospital General de la Defensa en Zaragoza (2).

La HBOT es respirar altas concentraciones de O<sub>2</sub> presurizado a más de 1 ATA y se basa en las leyes de Henry, Dalton y Boyle. Se compone de una cámara hiperbárica que puede ser monoplaza o multiplaza (3,4,5).

El oxígeno hiperbárico que se produce dentro de una cámara hiperbárica produce efectos beneficiosos para el organismo. Al tener mayor cantidad de O<sub>2</sub>, este se acumula en la sangre y se transporta a todo el cuerpo para poder ayudar a recuperar o acelerar las condiciones fisiológicas (3,4).

Este tratamiento es, en general, bien tolerado por parte de los pacientes, indoloro y no invasivo. Asimismo, tiene diversas indicaciones como por ejemplo en el ámbito deportivo (hay un aumento en la tolerancia al ejercicio, en la energía muscular y en la

carga energética) o COVID-19 persistente, un estudio realizado por García Estévez et al. (6) concluyeron que la HBOT provocaba efectos beneficiosos al haber una disminución de la fatiga en estos pacientes al haberles aportado al cuerpo ese aumento de O<sub>2</sub> y presiones (4, 6).

A partir de todo esto, se deduce que la HBOT no es un tratamiento muy conocido por parte de los profesionales sanitarios y, en concreto, es desconocido el relevante papel que tiene enfermería en este tipo de servicios, por lo que se decidió llevar a cabo esta investigación con el fin de aumentar el conocimiento sobre el tema.



# Objetivos

## *General*

Realizar una revisión narrativa sobre la oxigenoterapia hiperbárica y los cuidados de enfermería en los servicios de cámara hiperbárica.

## *Específicos*

- Describir las principales características de los documentos seleccionados tras la búsqueda bibliográfica sobre la oxigenoterapia hiperbárica y los cuidados de enfermería en los servicios de cámara hiperbárica.
- Analizar de manera descriptiva el contenido de los documentos seleccionados sobre la oxigenoterapia hiperbárica y los cuidados de enfermería en los servicios de cámara hiperbárica.
- Conocer los cuidados y actividades de enfermería que se llevan a cabo en los servicios de cámara hiperbárica.

## Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica desde diciembre de 2023 a enero de 2024 en diferentes bases de datos.

Las bases de datos utilizadas fueron: BDENF, MEDLINE, LILACS, Dialnet Plus, Enfispo, Cuiden, Science Direct, Scopus, PUBMED. Además, se utilizó como metabuscador Web of Science y como fuente terciaria Cochrane.

Como primera estrategia de búsqueda preliminar se utilizaron las siguientes palabras "cámara hiperbárica", considerando los resultados escasos, se decidió consultar los descriptores en ciencias de la salud (DeCS) con el fin de obtener mejores resultados. La palabra más acorde identificada por el Decs fue "oxigenoterapia hiperbárica" en inglés "hyperbaric oxygenation" y se utilizó el operador booleano AND para combinar los diferentes términos de búsqueda.

Los términos y operador booleano se combinaron en inglés como "hyperbaric oxygenation AND therapy AND nurse" en bases de datos donde los resultados son principalmente en inglés como en PUBMED, Science Direct, Web of Science, etc; y en español como "oxigenoterapia AND hiperbárica AND enfermería" en LILACS, BDENF, Enfispo, Cuiden y Dialnet Plus.

La búsqueda se limitó a todos aquellos documentos escritos en español o inglés y publicados entre el 2013 al 2024. Y luego, se llevó a cabo un primer cribado, seleccionando aquellos artículos relevantes que cumplían con los criterios de selección que pueden consultarse en la Tabla 1.

Después de todo esto, se eliminaron los documentos duplicados.

Para complementar la búsqueda, se decidió realizar una revisión manual de detrás hacia delante, desde 2013 a 2023, de las principales revistas dedicadas a la oxigenoterapia hiperbárica; *Undersea & Hyperbaric medical society* y *European underwater and baromedical society* para recopilar información relevante para el trabajo.

Asimismo, se procedió a la consulta de dos páginas web concretas, mencionadas en numerosas ocasiones como referentes y relevantes sobre el tema, tanto en las revistas apuntadas anteriormente, como en algunos documentos seleccionados en las bases de datos; *Baromedical Nurse Association* y *European Committee for Hyperbaric Medicine*.

Finalmente, se realizó una lectura exhaustiva de cada artículo seleccionado, un análisis tabulado de las características principales de cada uno de ellos: título, autor, año de publicación, revista, país, idioma, tipo de estudio, objetivo del estudio, metodología, participantes y aportaciones, y una descripción del contenido dividiéndolo en subapartados que se concretaron tras el análisis profundo del contenido.

### ***Sesgos y limitaciones***

La presente revisión bibliográfica narrativa cuenta como posible sesgo la restricción del idioma, pudiendo haberse perdido algún tipo de información en otros idiomas que podría haber sido relevante para el estudio. No obstante, debido a que el objetivo del trabajo fue conocer el tema en el ámbito español, se decidió únicamente incluir documentos en español e inglés, asumiendo que el inglés es el idioma principal para la publicación de las investigaciones científicas.

Asimismo, se limitó la búsqueda temporalmente del 2013 al 2024, lo que podría considerarse una fortaleza del trabajo, ya que la comunidad científica considera que diez años es un tiempo bastante amplio. Esta decisión se tomó también asumiendo que el tema de investigación no es demasiado conocido en el mundo sanitario, pero pudiendo así obtener bastante información con los datos más actualizados.

# Desarrollo

## *Resultados*

Todo el proceso y resultados numéricos de la búsqueda bibliográfica pueden verse reflejados en la Figura 1, diagrama de flujo.

La búsqueda bibliográfica preliminar dio como resultado un total de 1404 documentos.

Se filtró a través del año de publicación, documentos publicados entre el 2013 al 2024, y por el idioma, inglés o español, obteniendo 518 resultados. Tras ello, se seleccionaron los documentos que cumplían con los criterios de exclusión e inclusión, obteniendo 17 documentos (Tabla 2).

En la revisión manual realizada de detrás hacía adelante de las revistas *Undersea & Hyperbaric medical society* y *European underwater and baromedical society*, se obtuvieron 7 artículos (Tabla 3).

Se encontró en los documentos seleccionados de las bases de datos como en los artículos de las revistas analizadas, la mención de dos páginas web sobre oxigenoterapia hiperbárica. Se obtuvieron 2 documentos que cumplían con los criterios de selección, por lo que se decidió incluirlos en la revisión (Tabla 4). Los documentos fueron: "Guidelines of Nursing Care for the Patient Receiving Hyperbaric Oxygen Therapy" y "A European code of good practice for hyperbaric oxygen therapy", este último se consideró de importancia pese a ser publicado en el año 2004. Se consideraron relevantes, puesto que en uno de ellos se hace referencia de los riesgos de la cámara hiperbárica y se explica la valoración concreta de enfermería en cada uno de los riesgos, mientras en el otro se menciona a los profesionales que trabajan en una unidad de cámara hiperbárica como sus responsabilidades, los riesgos que puede padecer el paciente como los profesionales y los procedimientos que debe contar un protocolo o guía sobre la oxigenoterapia hiperbárica según el comité europeo.

De los 26 documentos finales, se eliminaron 8 documentos duplicados, obteniendo finalmente 18 documentos para su análisis en profundidad.

Dichos artículos fueron escritos en inglés a excepción de 2 artículos publicados en español. En cuanto al origen, 6 fueron llevados a cabo en Estados Unidos, 2 en Sudamérica, 4 en Oceanía, 1 en Medio Oriente y 3 en Europa, concretamente 2 en España y 1 en Polonia.

En cuanto al tipo o diseño de estudio, se encontraron 10 artículos de revista, 3 artículos de revisión, 1 protocolo, 1 guía clínica, 1 estudio cualitativo, 1 ensayo clínico aleatorizado y 1 estudio cuantitativo - cualitativo.

El resto de las características analizadas puede consultarse en la Tabla 5.

Para analizar el contenido de los documentos seleccionados, se decidió dividir en tres áreas la información relevante a analizar, en relación a los objetivos propuestos; "Características del tratamiento hiperbárico", "Indicaciones, contraindicaciones, beneficios y efectos adversos" y "Cuidados de enfermería".

## ***Discusión***

### Características del tratamiento hiperbárico

La oxigenoterapia hiperbárica (HBOT) es un tratamiento terapéutico que consiste en respirar oxígeno (O<sub>2</sub>) al 100% dentro de una cámara hiperbárica presurizada a presiones superiores a la presión atmosférica, la cual tiene un valor de 1 ATA (7-9).

La presión atmosférica como eficacia clínica según *Undersea and Hyperbaric Medical Society* (UHMS) debe ser mayor o igual a 1,4 ATA, pero normalmente en la práctica clínica, las presiones oscilan entre 2 y 3 ATA (7).

Esta terapia se basa principalmente en tres elementos: una cámara hiperbárica, respirar oxígeno y el incremento de la presión ambiental (10).

El O<sub>2</sub> que se respira dentro de la cámara provoca un aumento del nivel de presiones en la circulación (la presión arterial puede aumentar a 200 mmHg) y el gradiente de presión de O<sub>2</sub> sangre - tejido puede aumentar a 500 mmHg (8,11).

Las unidades de servicio hiperbárico según en Europa, están regulados por la norma UNE-EN 14931 sobre cámaras hiperbáricas en las que se define las variedades y características funcionales y requisitos de seguridad y ensayo de los recintos presurizables para ocupación humana. Asimismo, el Real Decreto 1277/2003 es aquel que reglamenta la autorización de centros y establecimientos de centros hiperbáricos en España (12).

Según "A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy" (10) en las unidades de cámara hiperbárica debe estar conformado por:

- Un director médico.
- Médico hiperbárico.
- Enfermera hiperbárica.
- Supervisor.
- Un asistente.
- Operador de cámara hiperbárica.
- Técnico responsable del mantenimiento y reparación del equipo de la cámara.

El tratamiento se puede realizar en dos tipos de cámara (7,9,10,12,13):

- Cámaras monoplasa.
- Cámaras multiplazas (Anexo I).

Dependiendo de las indicaciones, como el estado clínico del paciente, se establece el número de sesiones que se necesita, así como de la duración que varía de 90 a 120 minutos y los descansos entre sesión y sesión (7,8).

El funcionamiento de la cámara hiperbárica se basa en las leyes físicas de Dalton, Henry o Boyle - Mariotte como se menciona en el artículo de Lam et al. (7) y en el de Desola (12).

La ley de Boyle - Mariotte se basa en el principio consistente en que el aumento de presiones provoca una reducción del volumen de los espacios, estableciendo así que la presión y el volumen de un gas ideal son inversamente proporcionales. De la misma manera pasa con la Ley de Henry, que la cantidad de un gas ideal en solución es directamente proporcional a su presión parcial (7).

Por otro lado, Desola (12) explica que la HBOT induce hiperoxigenación plasmática en el cuerpo para contrarrestar la hipoxia tisular a través de varios mecanismos:

- Restablece la oxigenación hemoglobínica (la HBOT bloquea la formación de sustancias tóxicas como la carboxihemoglobina para que la oxihemoglobina sea la más estable en sangre).
- Mantiene activa la respiración celular mitocondrial (hay casos en los que la cadena citocromo-oxidasa A3 estará bloqueada por algún estado de intoxicación por lo que la HBOT impide que esa cadena esté bloqueada y se mantenga las funciones de la cadena respiratoria de las mitocondrias).
- Mejora la hipoxia metabólica (la HBOT al aportar una cantidad de O<sub>2</sub> provoca que la oxihemoglobina pueda transportar mayor cantidad de O<sub>2</sub> a todo el cuerpo).
- Contrarresta la hipoxia reológica (la HBOT facilita la absorción del O<sub>2</sub> en el plasma cuando los eritrocitos no pueden pasar a la circulación capilar).

#### Indicaciones, contraindicaciones, beneficios y efectos adversos.

Hay una gran variedad de indicaciones en la HBOT que según la *Undersea and Hyperbaric Medical Society* (UHMS) en 1976 realizó un documento con un listado de indicaciones para la HBOT, en la actualidad se describen 14 indicaciones (7,8).

Aparte del listado de la UHMS, también se encuentran las indicaciones que mencionó *European Committee for Hyperbaric Medicine* (ECHM) en la conferencia de abril del 2016, que realizó un reporte actualizado sobre las indicaciones aceptadas, no aceptadas y no indicadas (12,14).

Las principales indicaciones en las que más se usa la HBOT son (7,8,12,14):

- Intoxicación por monóxido de carbono.
- Embolismo gaseoso.
- Enfermedad por descompresión.
- Fracturas abiertas con síndrome de aplastamiento.
- Lesiones de pie diabético.

Asimismo, el resto de las indicaciones se puede consultar en el Anexo II.

Como contraindicaciones suelen describirse (7,8,15):

- Neumotórax no tratado.
- Insuficiencia cardíaca.
- Enfermedad pulmonar obstructiva, enfisema.
- Claustrofobia severa.
- Algunos fármacos de quimioterapia como la bleomicina, pueden producir un riesgo de fibrosis pulmonar.

Cuando el paciente inhala oxígeno en dosis elevadas dentro de los límites terapéuticos, se provoca una respuesta física, como efectos beneficiosos se encuentran (7-9,11) (Figura 2):

- Efecto antiinflamatorio.
- Induce la vasoconstricción.
- Efecto bactericida/bacteriostáticos, contra bacterias aeróbicas y anaeróbicas.
- Estimula la neovascularización, angiogénesis.
- Estimula los fibroblastos en proliferación para producir colágeno a mayor velocidad y mejora la reticulación del colágeno para mejorar la resistencia a la tracción del tejido.

Por otro lado, los efectos adversos demostrados son (7-10,12,15-17):

- Miopía progresiva.
- Barotraumas, principalmente de oído es la consecuencia que más se suele manifestar (Anexo III).
- Maduración de las cataratas.
- Toxicidad de oxígeno que provoca convulsiones, espasmos musculares, tos seca, dolor retroesternal, molestias auditivas y cambios visuales transitorios. Asimismo, la toxicidad aumenta con la presión parcial de oxígeno y la duración de la exposición.
- Accidentes descompresivos por una despresurización súbita.

Aparte de todos estos efectos, también hay que tener principal precaución con el riesgo de incendios y las medidas necesarias para evitarlo como se indica en los documentos de Lam et al. (7) y Hexdall et al. (8) y en "A European Code of Good



Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy” (10). Pueden consultarse dichas medidas preventivas en el Anexo IV.

#### Cuidados de enfermería.

La enfermería hiperbárica se mencionó por primera vez en Europa en la década de 1950 y su formación se acabó estableciendo en 1960 (18).

*Baromedical Nurses Association* se formó en 1985, esta asociación es una representación de los profesionales en enfermería hiperbárica y en el 2022 realizó un documento en el que se establecía unas directrices para ofrecer un mejor cuidado a los pacientes sometidos a la HBOT (18,19).

Según *Nurse Representatives of the UHMS Associates Council* (20), estos profesionales deben tener un curso especial sobre medicina de buceo hiperbárico como también se menciona en “A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy” (10) y Desola (12) en su artículo (Anexo V).

Algunas de las tareas que realiza la enfermera en la unidad hiperbárica son (10,20):

- Asistencia a los pacientes dentro de la cámara hiperbárica y su preparación para el tratamiento.
- Adaptación de las técnicas médicas como de otros tratamientos que recibe el paciente al medio hiperbárico y evitar así cualquier inconveniente.
- Responsables de la inspección y el mantenimiento de la cámara hiperbárica.
- Registro de los pacientes y de las sesiones.

Por otro lado, la enfermera debe llevar a cabo otras actividades (8-10,21):

- Verificar si el paciente tiene el consentimiento informado como el expediente médico y su medicación actual.
- Entrega al paciente ropa 100% de algodón, calzado o calcetines antideslizantes e indicarle que no lleve objetos metálicos, ni teléfonos ni dentadura postiza para evitar el riesgo de incendio.
- Antes de entrar a la cámara, se le indica al paciente que realice la maniobra de Valsalva para equilibrar las presiones entre el exterior y el medio interno e instruir si es necesario en la realización de la misma.
- Asegurarse que el paciente vaya al baño antes.

- Asegurarse que el paciente haya comido antes o después de la sesión y evitar alimentos o bebidas que produzcan gases debido a que se puede producir una distensión gástrica e intestinal por los cambios de presión durante la sesión y no consumir cafeína.
- Tomar la temperatura del paciente. No se realizará la sesión de cámara hiperbárica si el paciente tiene fiebre porque disminuye la eficacia del tratamiento.
- Asegurarse que hay que tener en cuenta que las sondas, equipos de perfusión, tubos y drenajes deben estar abiertos para evitar problemas de cambio de volumen, pero como excepción, si el paciente es portador de una sonda nasogástrica se debe pinzar para evitar así la entrada de aire a presión.
- Durante la sesión, monitorear las constantes y vigilar cualquier signo o síntoma de efecto adverso (dificultad respiratoria, toxicidad de oxígeno, hipoglucemia, entumecimiento de las manos).
- Al final del tratamiento, registrar o documentar lo ocurrido en la sesión.

El registro de las sesiones según "A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy" (10) debe contener:

- Nombre de los profesionales que se encontraban durante la sesión.
- Nombre del paciente y ubicación en la cámara.
- Número de tratamientos que lleva el paciente.
- Si se ha utilizado un equipo específico (ventilador, monitor, etc.).
- Incidencias.
- Fecha/hora de inicio y tiempo de compresión.
- Hora de administración de las mezclas respiratorias terapéuticas.
- Tiempo y presión de las exposiciones del asistente
- Fecha/hora de finalización de la sesión.
- Incidentes técnicos.

Cabe destacar que *Baromedical Nurses Association* (19) mencionan, y hacen especial hincapié, sobre los cuidados enfermeros en la esfera emocional o psicológica, sobre todo cuando se trata de la primera sesión de cámara hiperbárica. También, tienen en cuenta esta esfera otros autores como Machado et al. (22), MacInnes et al. (23).

Las directrices y actividades concretas que se mencionan versan sobre los siguientes aspectos (19,22-24):

- Ansiedad: Para disminuir este sentimiento la enfermera preguntará al paciente sobre sus preocupaciones, procurando realizar una escucha activa. Se le enseñará previamente el lugar donde se realiza el tratamiento y si es posible además se le ofrecerá la oportunidad del paciente en hablar con otros que también han realizado el tratamiento.
- Conocimientos deficientes y miedo a lo desconocido sobre el tratamiento: La enfermera educará al paciente en un lenguaje adecuado al paciente como a los familiares en torno al objetivo del tratamiento, la función de la cámara hiperbárica, los beneficios y riesgos. Después de que la persona reciba esta información se espera que se sienta con más confianza y esperanza hacia el tratamiento.
- Sensación de claustrofobia: La enfermera le preguntará a la persona si le desagrada o incomoda estar en sitios cerrados o cómo hacer para que se encuentre más tranquilo ante esas situaciones. De la misma manera le indicará que si durante la sesión tiene un sentimiento de aprisionamiento, que a lo largo de las próximas sesiones se acaban acostumbrando a esa sensación. Además, indicarle que ante cualquier síntoma de malestar durante el tratamiento lo notifique.

La primera sesión de HBOT es donde más se produce los sentimientos de ansiedad, claustrofobia, miedo, pero se espera que después de una buena orientación y educación por parte de los profesionales, estas sensaciones disminuyan y den lugar, junto con los resultados percibidos a un aumento de la confianza en la terapia para la mejoría de su calidad de vida (22).

Otros aspectos a tener en cuenta son (8,19):

- Riesgo de barotrauma: Hay órganos que ante cambios de presión son más sensibles, el principal es el oído. Para reducir este riesgo hay que comprobar la membrana timpánica antes y después del tratamiento y la enfermera enseñará al paciente a realizar la maniobra de Valsalva para así poder igualar la presión en el oído medio durante el tratamiento.
- Valorar y controlar el estado nutricional: Los niveles de glucosa se ven afectados, causando principalmente una hipoglucemia. Ante esto, hay que controlar las cifras de glucemia antes y después de la sesión, los niveles deben estar entre 100-150 mg/dl.
- Hábitos tóxicos: Si el paciente fuma, hay que indicarle que la nicotina interfiere en el tratamiento. Asimismo, si hay un abuso de alcohol crónico o de abstinencia, esto provoca un aumento de riesgo de convulsiones.
- Controlar la temperatura: Si el paciente tiene más de 37,8 °C, se puede provocar la disminución del umbral de convulsiones.
- Medicación: El paciente puede recibir medicación antes o durante el tratamiento, pero siempre por vía intravenosa.

## Conclusiones

- Se realizó una revisión bibliográfica narrativa acerca de la oxigenoterapia hiperbárica y los cuidados de enfermería en los servicios de cámara hiperbárica.
- Se realizó una descripción de las características principales de los documentos seleccionados.
- Se analizó de manera descriptiva la información de los documentos en tres apartados: características del tratamiento hiperbárico, indicaciones, contraindicaciones, beneficios y efectos adversos y cuidados de enfermería.
- Se logró conocer los cuidados y actividades de enfermería que se llevan a cabo en los servicios de cámara hiperbárica.

La oxigenoterapia hiperbárica (HBOT) es un tratamiento que lleva años de desarrollo en otros países como Estados Unidos. En Europa y concretamente en España este tipo de técnica no es tan conocida por parte de los profesionales sanitarios ni los pacientes. Este trabajo puede ayudar a difundir las características y beneficios de dicho tratamiento y la relevancia del papel de la enfermería en la aplicación del mismo.

Por otro lado, del análisis propuesto se puede deducir que, se requiere unos conocimientos específicos sobre medicina de buceo hiperbárico para poder ejercer las funciones como profesional enfermero en este tipo de servicio. La enfermera ejerce diversas funciones de manera independiente, entre las que se encuentran; asistir al paciente, verificar que la cámara hiperbárica se encuentre en buenas condiciones o hacer un registro de las sesiones de cada paciente, entre otras.

Otra de las aportaciones a considerar, es que este trabajo puede servir para futuras investigaciones, sirviendo como punto de partida para el conocimiento previo del tema.

Como líneas futuras de investigación, se propone ampliar el conocimiento sobre las diversas indicaciones que tiene esta terapia, estudiar otras aplicaciones nuevas y por otro lado aumentar el conocimiento sobre el tratamiento y la formación específica de los profesionales sanitarios implicados, en concreto del importante papel de enfermería.

## Bibliografía

1. Historia de la medicina hiperbárica. Asemhs.org. [Internet]. 2018 [Consultado el 22 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.asehms.org/wp-content/uploads/2020/05/Historia-de-la-MSH.pdf>
2. Medicina Hiperbárica. SEMH [Internet]. 2017 [Consultado el 22 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.xn--sociedadespaolademedicinahiperbarica-2od.org/medicina-hiperbarica/>
3. Fraga PME, Jordá-Vargas L. Bioquímica de la oxigenación hiperbárica. Bioquim Patol Clin [Internet]. 2021 [Consultado el 27 de diciembre de 2023]; 85(2):58–65. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65171750004>
4. ¿Qué es y cómo funciona la cámara hiperbárica? [Internet]. Imeducv.com. [Consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.imeducv.com/blog/que-es-y-como-funciona-la-camara-hiperbarica>
5. Torres León JM, Domínguez Alegría AR, Navarro Téllez M, Brinquis Crespo MA, Espigares Correa A, Pérez Mochales JF. Patologías tratadas con oxigenoterapia hiperbárica en el Hospital Central de la Defensa. Sanid Mil [Internet]. 2015 [Consultado el 28 de diciembre de 2023];71(2):77–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s1887-85712015000200002>
6. García Estévez DA, López Pérez Á, Gómez Márquez H. Oxigenoterapia hiperbárica en la enfermedad por COVID-19 persistente. Med Clin (Barc) [Internet]. 2023 [Consultado el 29 de diciembre de 2023];161(11):498–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2023.06.046>
7. Lam G, Fontaine R, Ross FL, Chiu ES. Hyperbaric oxygen therapy: Exploring the clinical evidence. Adv Skin Wound Care [Internet]. 2017 [Consultado el 29 de diciembre de 2023]; 30(4):181–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.asw.0000513089.75457.22>
8. Hexdall E, Brave R, Kraft K, Siewers J. Diving deep into hyperbaric oxygen therapy. Nursing [Internet]. 2016 [Consultado el 3 de enero de 2024]; 46(10):28–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.nurse.0000494639.54809.6a>

9. Parra Moreno MD, Serrano Carmona JL. Oxigenoterapia hiperbárica. Cuidados de enfermería. Rev Paraninfo Digital, 2014 [Consultado el 3 de enero de 2024]; 20. Disponible en: <https://www.index-f.com/para/n20/084.php>
10. Kot J, Desola J, Gata Simao A, Gough Allen R, Houman R, et al. A European code of good practice for hyperbaric oxygen therapy [Internet]. Echm.org; 2004 [Consultado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.echm.org/documents/ECGP%20for%20HBO%20-%20May%202004.pdf>
11. Memar MY, Yekani M, Alizadeh N, Baghi HB. Hyperbaric oxygen therapy: Antimicrobial mechanisms and clinical application for infections. Biomed Pharmacother [Internet]. 2019 [Consultado el 5 de enero de 2024]; 109:440–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.142>
12. Desola J. Oxigenoterapia hiperbárica en el siglo XXI. Análisis crítico y reflexiones. FMC - Form Médica Contin Aten Primaria [Internet]. 2017 [Consultado el 6 de enero de 2024]; 24(3):116–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fmc.2016.11.004>
13. Lind F. A pro/con review comparing the use of mono- and multiplace hyperbaric chambers for critical care. Diving Hyperb Med. 2015 [Consultado el 13 de enero de 2024]; 45(1):56-60.
14. Mathieu D, Marroni A, Kot J. Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. Diving Hyperb Med. 2017 [Consultado el 14 de enero de 2024]; 47(1):24-32.
15. Martinelli B, Noronha JM, Sette MFM, Santos IP dos, Barrile SR, Simão JC. Cardiorespiratory alterations in patients undergoing hyperbaric oxygen therapy. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2019 [Consultado el 14 de enero de 2024]; 53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-220x2017051503469>
16. Pougnet R, Pougnet L, Lucas D, Henckes A, Loddé B, Dewitte J-D. Health effects of hyperbaric exposure on chamber attendants: a literature review. Int Marit Health [Internet]. 2018 [Consultado el 15 de enero de 2024]; 69(1):58–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5603/imh.2018.0009>
17. Commons KH, Blake DF, Brown LH. A prospective analysis of independent patient risk factors for middle ear barotrauma in a multiplace hyperbaric chamber. Diving Hyperb Med. 2013 [Consultado el 15 de enero de 2024]; 43(3):143-7.

18. Christopher D. The role of the RN in hyperbaric medicine. Undersea & hyperbaric medical society. 2023 [Consultado el 15 de enero de 2024].
19. Guidelines of Nursing Care for the Patient Receiving Hyperbaric Oxygen Therapy [Internet]. Baromedical Nurses Association; 2018 [Consultado el 18 de enero de 2024]. Disponible en: <https://hyperbaricnurses.org/nursing-guidelines/>
20. Josefsen L, Short V, Handley S. Nursing Notes - Best Practice Guidelines Set Forth. Undersea & hyperbaric medical society. 2013 [Consultado el 18 de enero de 2024].
21. Açikgöz GG, Su S. The efficacy of nurse-led Hyperbaric Oxygen Therapy in improving the quality of life in patients with Sudden Hearing Loss. Niger J Clin Pract [Internet]. 2023 [Consultado el 24 de enero de 2024]; 26(7):973–9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_704\\_22](http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp_704_22)
22. Machado MSC, Carvalho ES de S, Paranhos RFB, Costa CS de S. Feelings experienced in hyperbaric oxygen therapy: the users' voice. ESTIMA, Braz J Enterostomal Ther [Internet]. 2020 [Consultado el 24 de enero de 2024]; 18. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.30886/estima.v18.860\\_in](http://dx.doi.org/10.30886/estima.v18.860_in)
23. MacInnes L, Baines C, Bishop A, Ford K. Patient knowledge and experience of hyperbaric oxygen treatment. Diving Hyperb Med [Internet]. 2021 [Consultado el 26 de enero de 2024]; 51(1):72–7.
24. Ritchie J. Preventing and easing anxiety in the monoplace hyperbaric setting. Undersea & hyperbaric medical society. 2015 [Consultado el 26 de enero de 2024].



## Anexos

### *Anexo I: Tipos de cámara hiperbárica*

La oxigenoterapia hiperbárica se realiza en dos tipos de cámara que están reguladas por "A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy". Los dos tipos de cámara que existen son:

- Cámara monoplaza: Es un compartimiento en el que entra una persona, tiene una capacidad de presión de 304 kPa y está presurizada al 100% de O<sub>2</sub>, que permite respirar sin máscara.



Fuente de imagen: Desola J. Oxigenoterapia hiperbárica en el siglo xxi. Análisis crítico y reflexiones. FMC - Form Médica Contin Aten Primaria [Internet]. 2017 [Consultado el 6 de enero de 2024]; 24(3):116-33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fmc.2016.11.004>

Las ventajas de este tipo de cámara son que requiere menos personal, mayor facilidad para obtener presiones parciales de oxígeno elevadas, siempre y cuando se suministre en circuito semiabierto y alta concentración, menos espacio para instalar la cámara, mejor higiene y menor riesgo de infección nosocomial. Mientras, como desventajas es que el paciente está aislado y puede sentir una sensación de claustrofobia dentro, es complicado asistir al paciente en caso de un incidente.

- Cámara multiplaza: está diseñada para que estén dos o más pacientes, se comprime con aire este tipo de cámara y el oxígeno que reciben los pacientes es a través de una máscara individualizada.



Fuente de la imagen: HMS 4000 - Cámara hiperbárica oxigenoterapia by Hyperbaric Modular Systems [Internet]. Medicaexpo.es. Disponible en: <https://www.medicaexpo.es/prod/hyperbaric-modular-systems/product-78313-479201.html>

Las ventajas de este tipo de cámara son menos riesgos de barotrauma durante la descompresión que la cámara de monoplaza, la posibilidad de aplicar tratamiento simultáneo a varios pacientes. Mientras, como inconvenientes son los largos espacios requeridos, mayor riesgo de infección nosocomial porque se necesitan consideraciones especiales de limpieza, procedimientos de higiene y soluciones técnicas.

Además, según "A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy" indica que los profesionales que se deben encontrar depende del tipo de cámara:

- Si es una cámara monoplaza debe haber al menos un director médico, un enfermero o auxiliar.
- Si es una cámara multiplaza debe haber un director médico, de uno a tres médicos, un enfermero/a y un operador de cámara.

#### Fuentes:

- Lam G, Fontaine R, Ross FL, Chiu ES. Hyperbaric oxygen therapy: Exploring the clinical evidence. Adv Skin Wound Care [Internet]. 2017 [Consultado el 29 de diciembre de 2023]; 30(4):181–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.asw.0000513089.75457.22>
- Kot J, Desola J, Gata Simao A, Gough Allen R, Houman R, et al. A European code of good practice for hyperbaric oxygen therapy [Internet]. Echm.org; 2004 [Consultado el 4 de enero de 2024] Disponible en: <http://www.echm.org/documents/ECGP%20for%20HBO%20-%20May%202004.pdf>
- Parra Moreno MD, Serrano Carmona JL. Oxigenoterapia hiperbárica. Cuidados de enfermería. Rev Paraninfo Digital, 2014 [Consultado el 3 de enero de 2024]; 20. Disponible en: <https://www.index-f.com/para/n20/084.php>
- Desola J. Oxigenoterapia hiperbárica en el siglo XXI. Análisis crítico y reflexiones. FMC - Form Médica Contin Aten Primaria [Internet]. 2017 [Consultado el 6 de enero de 2024]; 24(3):116–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fmc.2016.11.004>
- Lind F. A pro/con review comparing the use of mono- and multiplace hyperbaric chambers for critical care. Diving Hyperb Med. 2015 [Consultado el 13 de enero de 2024]; 45(1):56-60.

## **Anexo II: Indicaciones de la oxigenoterapia hiperbárica**

La tabla representa todas las indicaciones de la oxigenoterapia hiperbárica mencionadas por UHMS y ECHM, en la conferencia de abril del 2016.

<b>Indicaciones</b>	<b>Más frecuentes</b>	Intoxicación por monóxido de carbono
		Enfermedad por descompresión
		Embolia gaseosa
		Infecciones bacterianas anaeróbicas o mixtas
		Sordera súbita
		Fracturas abiertas con síndrome de aplastamiento
		Osteorradionecrosis de mandíbula
		Radionecrosis de mucosas (cistitis y proctitis)
	<b>Complementarias</b>	Lesiones de los pies en pacientes diabéticos
		Osteonecrosis de la cabeza femoral
		Injertos y colgajos musculocutáneos complicados
		Oclusión de la arteria central de la retina (CRAO)
		Síndromes de aplastamiento sin fractura
		Osteorradionecrosis no mandibulares
		Lesiones radioinducidas de partes blandas
		Cirugía sobre territorios irradiados (tratamiento preventivo)
		Úlceras isquémicas
		Osteomielitis crónica recalcitrante
		Quemaduras de 2.º grado
		Neumatosis quística intestinal
		Neuroblastoma en estadio IV
	<b>En estudio</b>	Encefalopatía hipóxica/isquémica
		Lesiones radioinducidas de laringe
		Radioencefalitis y radiomielitis
		Síndromes de reperfusión
		Reimplantación de miembros
		Vasculitis y heridas difíciles, enfermedades sistémicas
		Drepanocitosis

		Cistitis intersticial
<b>No indicadas</b>	Mediastinitis secundaria a esternotomía	
	Otitis externa maligna	
	Infarto agudo de miocardio	
	Retinitis pigmentosa	
	Parálisis facial de BELL	
<b>No recomendadas</b>	Trastornos del espectro autista	
	Insuficiencia placentaria	
	Esclerosis múltiple	
	Parálisis cerebral	
	Tinnitus	
	Fase aguda del accidente cerebrovascular	

#### Fuentes:

- Lam G, Fontaine R, Ross FL, Chiu ES. Hyperbaric oxygen therapy: Exploring the clinical evidence. Adv Skin Wound Care [Internet]. 2017 [Consultado el 29 de diciembre de 2023]; 30(4):181–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.asw.0000513089.75457.22>
- Hexdall E, Brave R, Kraft K, Siewers J. Diving deep into hyperbaric oxygen therapy. Nursing [Internet]. 2016 [Consultado el 3 de enero de 2024]; 46(10):28–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.nurse.0000494639.54809.6a>
- Desola J. Oxigenoterapia hiperbárica en el siglo XXI. Análisis crítico y reflexiones. FMC - Form Médica Contin Aten Primaria [Internet]. 2017 [Consultado el 6 de enero de 2024]; 24(3):116–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fmc.2016.11.004>
- Mathieu D, Marroni A, Kot J. Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. Diving Hyperb Med. 2017 [Consultado el 14 de enero de 2024]; 47(1):24-32.

### ***Anexo III: Barotrauma de oído***

El barotrauma de oído es uno de los efectos adversos más frecuentes en la oxigenoterapia hiperbárica. Este es causado por el cambio de presiones y la incapacidad para igualar la presión en el oído medio con la nueva presión atmosférica, por esa razón se le pide al paciente que realice la maniobra de Valsalva antes de entrar a la cámara hiperbárica, para reducir este riesgo.

Algunos de los síntomas y signos que se aprecian son:

- Dolor.
- Otolgia.
- Hemorragia.
- Rotura de la membrana timpánica.
- Alteración de la cadena osicular.
- Déficit auditivo.

Los factores de riesgo que aumentan la posibilidad de padecer esta consecuencia son:

- Más frecuente en mujeres que en hombres.
- Menor de 40 años o mayor de 61 años.
- Alguna alteración en la trompa de Eustaquio.
- Pacientes con vías respiratorias artificiales.
- Pacientes sometidos a la oxigenoterapia hiperbárica por lesión retirada por radiación de la nasofaringe.

Además, para medir la gravedad del barotrauma de oído según Commons et al, se usa la escala EDMONDS:

<b>Grados</b>	<b>Criterios</b>
0	Síntomas sin signos
1	Inyección de la membrana timpánica
2	Inyección de la membrana timpánica con hemorragia leve
3	Hemorragia grave dentro de la membrana timpánica
4	Sangre libre en el oído medio, se evidencia como abultado y tono azulado
5	Perforación de la membrana timpánica

Fuente: Commons KH, Blake DF, Brown LH. A prospective analysis of independent patient risk factors for middle ear barotrauma in a multiplace hyperbaric chamber. Diving Hyperb Med. 2013 [Consultado el 15 de enero de 2024];43(3):143-7.

#### ***Anexo IV: Consideraciones de seguridad***

El riesgo de incendio en las unidades de oxigenoterapia hiperbárica es una de las principales preocupaciones que se da en este tipo de entorno debido al oxígeno que está presente.

Hay 3 elementos principales para que se produzca un incendio:

- Calor.
- Oxígeno.
- Fuente de ignición.

Para evitar que ocurra este incidente, se debe tener en las unidades una política de emergencia, en la que se detalle la prevención y actuaciones generales en la cámara y/o instalaciones como los procedimientos de evacuación. Para ello, los profesionales que se encuentran en estos servicios de oxigenoterapia hiperbárica, les dan una serie de recomendaciones a los pacientes para disminuir dicho riesgo, algunas son:

- Los pacientes deben usar batas de 100% algodón, una mezcla de 50% algodón/50% poliéster o material que sea compatible para el medio hiperbárico de la cámara.
- No se permite la entrada a la cámara con ropa o calzado del exterior.
- Una serie de objetos están totalmente prohibidos dentro de la cámara:
  - Esmalte de uñas, maquillaje, ungüentos.
  - Teléfonos, lectores electrónicos, ordenadores.
  - Llaves.
  - Joyas, relojes.
  - Compresas calientes, calentadores de manos, almohadillas térmicas.
  - Bombas externas de insulina o infusión.
  - Adhesivos.



### Fuentes:

- Lam G, Fontaine R, Ross FL, Chiu ES. Hyperbaric oxygen therapy: Exploring the clinical evidence. Adv Skin Wound Care [Internet]. 2017 [Consultado el 29 de diciembre de 2023]; 30(4):181–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.asw.0000513089.75457.22>
- Hexdall E, Brave R, Kraft K, Siewers J. Diving deep into hyperbaric oxygen therapy. Nursing [Internet]. 2016 [Consultado el 3 de enero de 2024]; 46(10):28–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.nurse.0000494639.54809.6a>
- Kot J, Desola J, Gata Simao A, Gough Allen R, Houman R, et al. A European code of good practice for hyperbaric oxygen therapy [Internet]. Echm.org; 2004 [Consultado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.echm.org/documents/ECGP%20for%20HBO%20-%20May%202004.pdf>

## ***Anexo V: Enfermería hiperbárica***

La enfermería hiperbárica debe tener una serie de conocimientos que adquiere mediante un curso que la *Subcomisión de Docencia del Comité Europeo de Medicina Hiperbárica* definió en 1994, el programa para todos los países de la Unión Europea en tres niveles:

- Los niveles D1 y H1 corresponden a la iniciación en Medicina Subacuática y en Medicina Hiperbárica.
- Los niveles D2 y H2 corresponden al nivel profesional de exigencia mínima para prestar servicio en un centro de medicina hiperbárica bajo la supervisión de un profesional en posesión del nivel D3 y/o H3.

Asimismo, en "A European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy", se indican los contenidos sobre la formación de los profesionales enfermeros en esta técnica:

- Principios generales de teoría de la descompresión, técnica de buceo y neumática.
- Técnica Hiperbárica.
- Seguridad y medidas preventivas.
- Funcionamiento de las cámaras hiperbáricas monoplasa.
- Cuidados intensivos críticos de los pacientes.
- Otros aspectos inherentes tanto al Buceo como a la Medicina Hiperbárica, concernientes a su profesión.

### **Fuentes:**

- Kot J, Desola J, Gata Simao A, Gough Allen R, Houman R, et al. A European code of good practice for hyperbaric oxygen therapy [Internet]. Echm.org; 2004 [Consultado el 4 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.echm.org/documents/ECGP%20for%20HBO%20-%20May%202004.pdf>
- Desola J. Oxigenoterapia hiperbárica en el siglo xxi . Análisis crítico y reflexiones. FMC - Form Médica Contin Aten Primaria [Internet]. 2017 [Consultado el 6 de enero de 2024]; 24(3):116–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fmc.2016.11.004>

## Tablas

**Tabla 1. Criterios de selección**

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Documentos sobre información general de oxigenoterapia hiperbárica como indicaciones, funcionamiento, contraindicaciones, factores de riesgo, consecuencias del tratamiento, etc.	Documentos sobre la aplicación específica de la oxigenoterapia hiperbárica en enfermedades concretas (Covid-19, intoxicación con monóxido de carbono, úlceras, enfermedad por descompresión, etc.)
	Casos clínicos
Documentos sobre los cuidados y actividades de enfermería en los servicios de cámara hiperbárica	Imposibilidad de obtener el documento

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 2. Resultados de búsqueda según fuentes**

Base de datos	Términos usados	Resultados estrategia búsqueda preliminar	Resultados estrategia de búsqueda definitiva Filtros: Idioma (español-inglés) Temporalidad (2013-2024)	Selección de documentos según criterios de selección
PUBMED	Hyperbaric oxygenation AND therapy AND nurse	90	23	3
Science Direct		688	206	0
Cochrane		4 revisiones 13 ensayos	4 revisiones 8 ensayos	0
Scopus		454	231	6
Web of science		8	5	0
Medline		91	27	3
LILACS	Oxigenoterapia AND hiperbárica AND enfermería	14	2	1
BDENF		16	2	1
Enfispo		5	2	0
Dialnet Plus		6	2	0
Cuiden		15	6	3
TOTAL		1404	518	17

**Fuente:** Elaboración propia.

***Tabla 3. Resultado de revisión de detrás hacia delante***

<b>Revista</b>	<b>Artículos seleccionados</b>
Undersea & Hyperbaric medical society	3
European underwater and baromedical society	4
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 4. Páginas web sobre oxigenoterapia hiperbárica**

<b>Sitios web</b>	<b>Información relevante</b>
Baromedical Nurses Association	"Guidelines of Nursing Care for the Patient Receiving Hyperbaric Oxygen Therapy"
European Committee for Hyperbaric Medicine	"A european code of good practice for hyperbaric oxygen therapy"

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 5. Análisis de las características de los documentos seleccionados**

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Hyperbaric Oxygen Therapy: Exploring the Clinical Evidence (7)	Gretl Lam, Rocky Fontaine, Frank L. Ross, Ernest S. Chiu	2017	Advances in Skin & Wound Care	EEUU	Inglés	Artículo de revista	Educación sobre la oxigenoterapia hiperbárica, sus mecanismos , indicaciones, aplicaciones, sus riesgos y contraindicaciones	No descrita	El artículo va dirigido a médicos, asistentes médicos, enfermeras practicantes y enfermeras interesadas en el cuidado de la piel y las heridas.	Se desarrollan los conocimientos sobre la oxigenoterapia hiperbárica, historia, su fisiología y mecanismos, indicaciones, aplicaciones, riesgos y contraindicaciones, precauciones de seguridad durante la administración del tratamiento.

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Diving deep into oxygen therapy (8)	Eric Hexdall, Roberta Brave, Kevin Kraft, Jennifer Siewers	2016	Nursing 2024	EEUU	Inglés	Artículo de revista	Aportar conocimientos sobre la oxigenoterapia a hiperbárica, indicaciones aprobadas y cómo mantener a los pacientes seguros mientras reciben tratamiento por trastornos agudos o crónicos	No descrita	No descrita	Se desarrolla la física y la fisiología de la oxigenoterapia hiperbárica como sus beneficios e indicaciones, evitar resultados negativos y consideraciones de enfermería en una unidad hiperbárica
Oxigenoterapia hiperbárica . Cuidados de enfermería (9)	María Dolores Parra Moreno, José Luis Serrano Carmona	2014	Paraninfo digital	España	Español	Artículo de revista	Comunicar los beneficios de la oxigenoterapia a hiperbárica e información sobre los cuidados de enfermería	Revisión bibliográfica en diferentes bases de datos, los artículos seleccionados fueron aquellos el idioma ni inglés o español y entre 1998 a 2012	No descrita	Información sobre los cuidados de enfermería en la oxigenoterapia hiperbárica como los diagnósticos de enfermería



<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
A European code of good practice for hyperbaric oxygen therapy (10)	Jacek Kot, Jordi Desola, Antonio Gata Simao, Roly Gough Allen, Robert Houman, Jean-Louis Meliet / Francois Galland, Christian Mortensen, Peter Mueller, Seppo Sipinen	2004	European Committee for Hyperbaric Medicine	Europa	Inglés	Protocolo	Ser un documento de referencia para los países europeos en guías, reglamentos y estándares en la medicina hiperbárica	No descrita	Miembros de Working Group «Safety» of the COST  Action B14 «Hyperbaric Oxygen Therapy»	Se desarrolla las responsabilidades de los profesionales que trabajan en las unidades de cámara hiperbárica, los equipos que componen la unidad, los riesgos y los procedimientos que se hacen en el mantenimiento de la cámara, la seguridad del paciente, ante una posible emergencia

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Hyperbaric oxygen therapy: Antimicrobial mechanisms and clinical application for infections (11)	Mohammad Yousef Memara, Mina Yekania, Naser Alizadehd, Hossein Bannazadeh Baghi	2019	Biomedicine & Pharmacotherapy	EEUU	Inglés	Artículo de revisión	Revisión sobre el estudio del oxígeno hiperbárico en los mecanismos antimicrobianos en infecciones	No descrita	No descrita	Se desarrolla el procedimiento de la terapia de oxígeno hiperbárico, el efecto antimicrobiano y bactericida del oxígeno hiperbárico, complicaciones
Oxigenoterapia hiperbárica en el siglo XXI. Análisis crítico y reflexiones (12)	Jordi Desola	2017	FMC	España	Español	Artículo de revista	Análisis clínico, técnico y aspectos legales de la oxigenoterapia hiperbárica en Europa y España	Una revisión de la segunda edición del Manual europeo de buenas prácticas en Medicina hiperbárica y las conclusiones del X Congreso de consenso del Comité Europeo de Medicina Hiperbárica	No descrita	Se desarrolla el marco legal en Europa y España de la terapia con oxígeno hiperbárico, los tipos de cámara hiperbárica, mecanismo de acción, indicaciones, efectos adversos, contraindicaciones, precauciones técnicas, control de calidad e impacto económico

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
A pro/con review comparing the use of mono- and multiplace hyperbaric chambers for critical care (13)	Folke Lind	2015	Diving and hyperbaric medicine	Nueva Zelanda	Inglés	Artículo de revisión	Determinar qué tipo de cámara hiperbárica es más adecuada en pacientes con cuidados críticos	No descrita	Se visitaron lugares para conocer el uso de las cámara hiperbárica monoplace o multiplace, algunos de los centros que se visitaron fueron Salt Lake City, Long Beach, San Pablo, Karolinska University Hospital y otros centros de estados unidos	Conocimientos sobre los distintos tipos de cámara hiperbárica que existen como sus ventajas e inconvenientes

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment (14)	Daniel Mathieu, Alessandro Marroni, Jacek Kot	2017	Diving and hyperbaric medicine	Nueva Zelanda	Inglés	Artículo de revista	Realizar una revisión de las indicaciones aceptadas por Comité Europeo de Medicina Hiperbárica que tuvo una puesta en común en la décima Conferencia de Consenso Europeo sobre Medicina Hiperbárica en abril del 2016	Medicina basada en la evidencia	No descrita	Se desarrollan las indicaciones como las recomendaciones de la oxigenoterapia hiperbárica en cada una de ellas

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Cardiorespiratory alterations in patients undergoing hyperbaric oxygen therapy (15)	Bruno Martinelli, Judi Meloni Noronha, Maria Fernanda Misquiatti Sette, Ieda Papille Dos Santos, Silvia Regina Barrile, José Cláudio Simão	2019	Esc Enferm USP	Brasil	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado	Determinar los cambios cardiorrespiratorios resultantes de una única sesión de oxigenoterapia hiperbárica	Estudio aleatorizado con pacientes: grupos control y oxigenoterapia hiperbárica. La evaluación se estudió al principio, durante y después de la exposición a oxígeno hiperbárico durante 2 horas.	Se evaluó a 14 pacientes indicados para el uso de la cámara hiperbárica. Fueron seis mujeres y ocho hombres, una edad comprendida entre 15 - 55 años	Se analiza los cambios que produce el oxígeno hiperbárico en el sistema cardiorrespiratorio como los beneficios que puede presentar

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Health effects of hyperbaric exposure on chamber attendants: a literature review (16)	Richard Pougnet, Laurence Pougnet, David Lucas, Anne Henckes, Brice Loddé, Jean-Dominique Dewitte	2018	International Maritime Health.	Polonia	Inglés	Artículo de revisión	Revisar la literatura centrándose en los asistentes internos que trabajan en una unidad de cámara hiperbárica y a los riesgos que están expuestos con el entorno, el manejo y el cuidado hiperbárico	Una revisión de la literatura utilizando la base de datos Medline	Los profesionales que trabajan en cámaras hiperbárica	Se desarrollan los riesgos que pueden tener los profesionales que asisten en la oxigenoterapia hiperbárica

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
A prospective analysis of independent patient risk factors for middle ear barotrauma in a multiplace hyperbaric chamber (17)	Katherine H Commons , Denise F Blake, Lawrence H Brown	2013	Diving and hyperbaric medicine	Australia	Inglés	Artículo de revista	Determinar qué pacientes necesitarían tubos de timpanostomía para seguir con la oxigenoterapia hiperbárica y el desarrollo de barotrauma del oído medio durante el tratamiento	Se recolectaron datos de forma prospectiva durante un año sobre demografía, historial médico y examen físico; se usó una regresión logística multivariada para el análisis de los datos obtenidos.	Se eligieron pacientes que habían recibido oxigenoterapia hiperbárica en Townsville Hospital entre el 1 de junio del 2009 y el 31 de mayo del 2010, se seleccionaron 106 pacientes mayores de 18 años	Se desarrolla una de las complicaciones más frecuentes de la oxigenoterapia hiperbárica, el barotrauma del oído medio, y los factores de riesgos que puede llegar a desarrollarla como algún método para reducirlo
The role of the RN in hyperbaric medicine (18)	Dan Christopher	2023	Undersea & hyperbaric medical society	EEUU	Inglés	Artículo de revista	Informar sobre el rol de la enfermera hiperbárica	No descrita	No descrita	Se desarrolla los niveles de certificación que tiene una enfermera hiperbárica en estados unidos como las actividades que desarrollan

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Guidelines of nursing care for the patient receiving hyperbaric oxygen therapy (19)	-	2022	Baromedical Nurses Association	EEUU	Inglés	Guía clínica	Realizar una serie de recomendaciones a las enfermeras en facilitar su trabajo en la unidades de cámara hiperbárica	No descrita	No descrita	Se desarrolla los riesgos que produce la oxigenoterapia hiperbárica como los riesgos que identifica las enfermeras que puede padecer el paciente y las actividades que se deben realizar para disminuir cada uno de los riesgos
Nursing Notes - Best Practice Guidelines set forth (20)	Laura Josefsen, Valerie Short, Stacy Handley	2013	Undersea & hyperbaric medical society	EEUU	Inglés	Artículo de revista	Informar sobre los roles y responsabilidades de la enfermera hiperbárica	No descrita	Enfermeras representantes de Undersea & hyperbaric medical society	Se desarrolla los conocimientos como las actividades que tiene y realiza una enfermera hiperbárica



Título	Autor	Año	Revista	País	Idioma	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Metodología	Participantes	Aportaciones
The Efficacy of Nurse-Led Hyperbaric Oxygen Therapy in Improving the Quality of Life in Patients with Sudden Hearing Loss (21)	GG Açıkgöz, S Su	2023	Nigerian Journal of Clinical Practice	Turquía	Inglés	Artículo de revista	Examinar la eficacia de la oxigenoterapia hiperbárica por las enfermeras a pacientes con pérdida auditiva repentina y cómo afecta a su calidad de vida	Estudio de diseño de prueba previa y posterior al grupo de pacientes seleccionados entre noviembre de 2018 a febrero de 2019. Se utilizó el Formulario de información del paciente, Calidad de la Organización Mundial de la Salud, Escala de Vida (WHOQOL-BREF) y Audiograma de Umbral de Tono Puro	Se seleccionaron 34 pacientes, de 18 años o más, con pérdida auditiva súbita que solicitaron terapia de oxígeno hiperbárico en un hospital universitario ubicado en la región de Anatolia Central de Turquía.	Se desarrolla la intervención que realiza la enfermera en un tratamiento con oxigenoterapia hiperbárica a un paciente que va ser sometido a dicho tratamiento

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>País</b>	<b>Idioma</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología</b>	<b>Participantes</b>	<b>Aportaciones</b>
Feelings experienced in hyperbaric oxygen therapy: the users' voice (22)	Maria Samya Carvalho Machado, Evanilda Souza de Santana Carvalho, Rayssa Fagundes Batista Paranhos, Cintia Silva de Souza Costa	2020	ESTIMA	Brasil	Inglés	Estudio cualitativo	Caracterizar las emociones que experimentan los pacientes de oxigenoterapia hiperbárica	Estudio cualitativo con el uso de técnicas multiparamétricas para la recopilación de datos como técnica de asociación de palabras libre, procedimiento de dibujo-historia con tema y entrevista semiestructurada	Se seleccionaron a 14 pacientes con el tratamiento de oxigenoterapia hiperbárica, mayores de 18 años y con al menos una sesión de cámara hiperbárica realizada en una ciudad del interior del estado de Bahía, Brasil, registrados en el Sistema Público de Sanidad de Brasil	Se desarrollan las principales emociones que las personas sienten en este tipo de terapia y cómo lo han vivido

Título	Autor	Año	Revista	País	Idioma	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Metodología	Participantes	Aportaciones
Patient knowledge and experience of hyperbaric oxygen treatment (23)	Louise MacInnes, Carol Baines, Alexandra Bishop, Karen Ford	2021	Diving and hyperbaric medicine	Nueva Zelanda	Inglés	Estudio cuantitativo y cualitativo	Explorar las vivencias de los pacientes en su tratamiento de oxigenoterapia hiperbárica	Estudio cuantitativo y cualitativo realizado de febrero a septiembre de 2018 en el Departamento de Buceo y Medicina Hiperbárica del Royal Hobart Hospital y desde febrero del 2018 a abril del 2019 en el Centro de Investigación de Enfermedades del Buceo, Plymouth. Los datos se obtenían mediante encuestas administradas en tres momentos	Se seleccionaron 29 pacientes adultos que estaban en su primer ciclo de tratamiento de oxigenoterapia hiperbárica por una herida hipóxica crónica, una lesión por radiación de tejidos blandos u osteorradionecrosis	Se desarrolla las percepciones que puede tener un paciente al estar en una cámara hiperbárica antes, durante y después del tratamiento

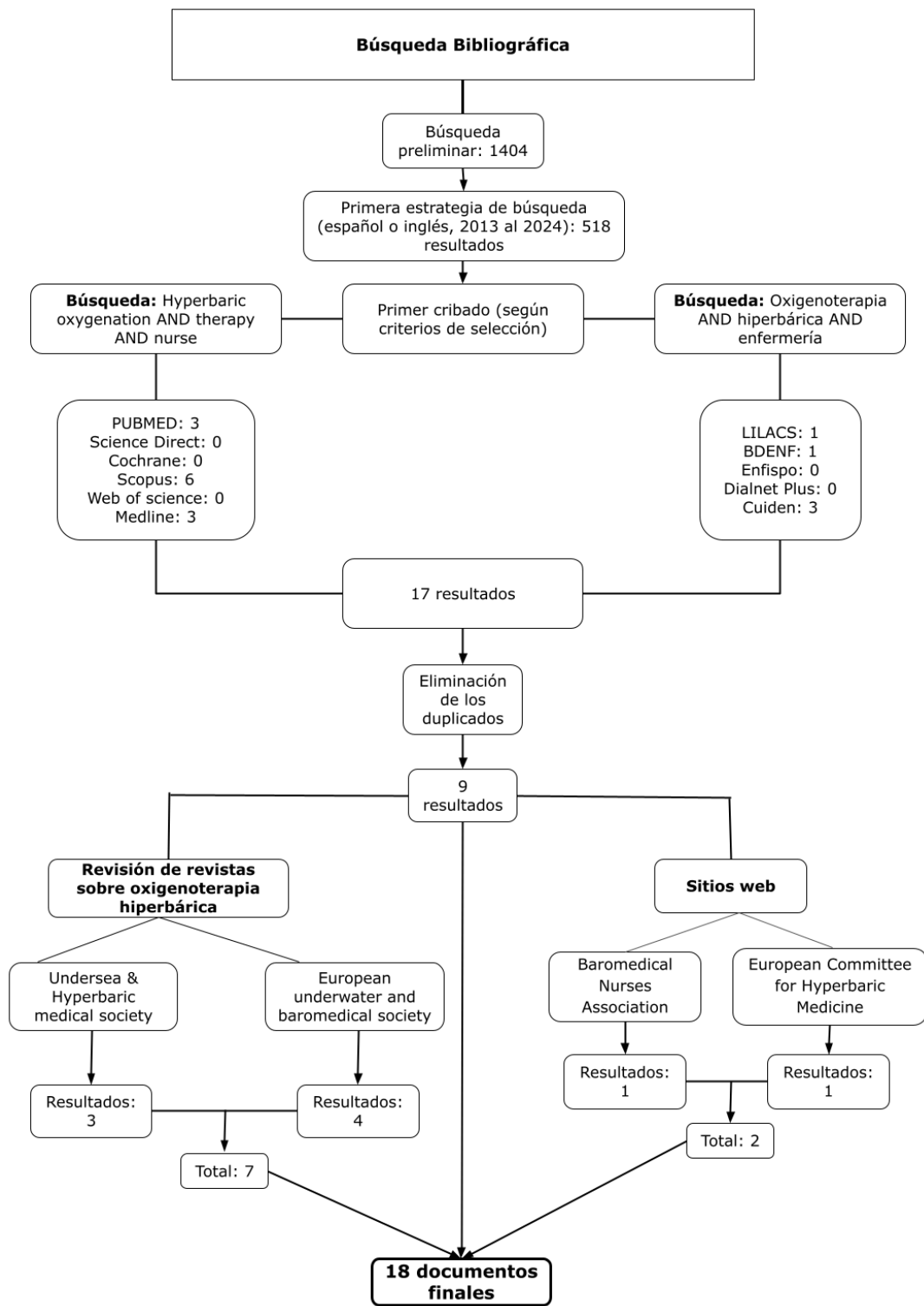
								preestablecidos (antes de comenzar su primer tratamiento de oxigenoterapia hiperbárica, después del quinto y al final del tratamiento) usando la Escala Likert y preguntas abiertas y una entrevista semiestructura da con cada participante		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Título	Autor	Año	Revista	País	Idioma	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Metodología	Participantes	Aportaciones
Preventing and easing anxiety in the monoplace hyperbaric setting (24)	Jennifer Ritchie	2015	Undersea & hyperbaric medical society	EEUU	Inglés	Artículo de revista	Informar sobre las técnicas que se pueden realizar para disminuir la ansiedad de los pacientes que se someten a un tratamiento de cámara hiperbárica	No descrita	No descrita	Se desarrolla los métodos que puede usar un profesional que se encuentra en la unidad de cámara hiperbárica para disminuir la ansiedad de los pacientes en una cámara monoplace

**Fuente:** Elaboración propia.

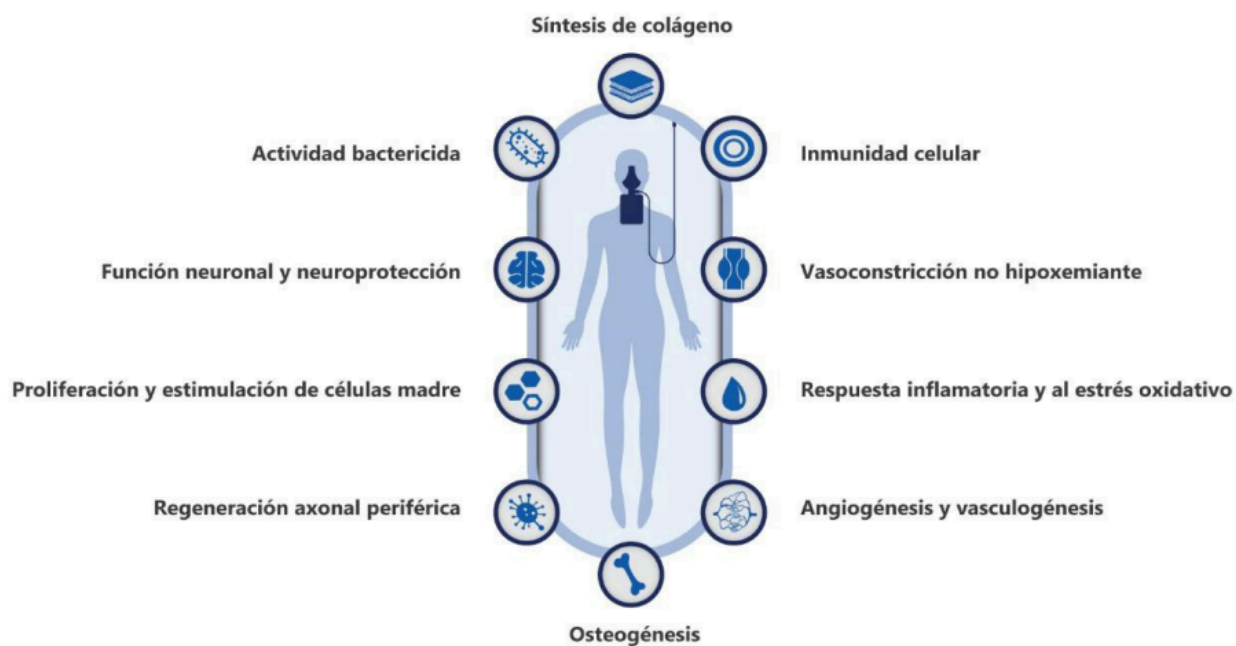
# Figuras

Figura 1: Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2: Efectos beneficiosos de la oxigenoterapia hiperbárica**



**Fuente:** Fraga PME, Jordá-Vargas L. Bioquímica de la oxigenación hiperbárica. Bioquim Patol Clin [Internet]. 2021 [Consultado el 27 de diciembre de 2023]; 85(2):58–65. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65171750004>