



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
HOSPITAL CLÍNICO QUIRÚRGICO HERMANOS AMEJEIRAS  
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO-UCMLH

**ESCALERA CERTIFICATIVA PARA LA MEDICINA HIPERBÁRICA Y SUBACUÁTICA**

**10 años de Experiencia**

**2012 - 2022**

**AUTOR:**

**MSc. Dr. SOLERME MORALES CUDELLO**

**Especialista de 2do. Grado en Fisiología Normal y Patológica**

**Máster en Medicina Hiperbárica y Subacuática**

**Profesor Investigador Auxiliar-Consultante**

**Servicio de Medicina Hiperbárica y Subacuática**

Centro Nacional de Referencia y Perfeccionamiento



**2023**

**“Año 65 de la Revolución”**

# **ESCALERA CERTIFICATIVA PARA LA MEDICINA HIPERBÁRICA Y SUBACUÁTICA**

## **10 años de Experiencia**

**2012 - 2022**

### **RESUMEN**

**Introducción:** La Medicina Hiperbárica no está incluida en los programas de estudios de Ciencias Médicas por tanto el universo médico tiene conocimientos limitados de su costo-beneficios en la calidad de vida de los pacientes, costos hospitalarios y aporte económico por la docencia autofinanciada. En un estudio de 154 profesionales de la salud; al evaluar los conocimientos solo el 54.5%, obtuvo calificación de Bien; lo que pone en evidencia el desconocimiento que se tiene y la necesidad de aprendizaje para hacer un uso adecuado. Esto motivó elaborar una Estrategia de Superación de Posgrado encaminada a lograr superación profesional y formación científica. La estrategia fue diseñada como una Escalera Certificativa conformada por un Curso Introductorio, dos Diplomados (Medicina Subacuática y Oxigenación Hiperbárica), un Entrenamiento en Barotecnología, y una Maestría de Medicina Hiperbárica y Subacuática con perfil de salida al doctorado.

**Objetivo:** Evaluar 10 años de aplicación de la Escalera Certificativa para la Medicina Hiperbárica y Subacuática y su impacto en el Sistema Nacional de Salud y los compromisos internacionales. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras durante el periodo 2012-2022 con la participación de 453 estudiantes. El estudio se realizó en base al desarrollo de la Escalera Certificativa y evaluada por los resultados docentes y opiniones de los estudiantes, recogidas por una encuesta al final de cada actividad. **Resultados:** De 453 estudiantes asistieron 131 al Curso Introductorio, 82 al Diplomado en Medicina Subacuática, 98 al Diplomado en Oxigenación Hiperbárica, 105 al Entrenamiento en Barotecnología, y 37 a la Maestría de Medicina Hiperbárica y Subacuática. Los resultados docentes obtenidos fueron Excelente 320 (71%); Bien 128 (28%) y Aprobados 5 (1%). Con una evaluación general de las actividades, dadas por los estudiante, de 86% de Excelente y 14% de Buena. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos hacen de la Estrategia de Superación de Posgrado para la Medicina Hiperbárica y Subacuática, en forma de Escalera Certificativa, un camino eficiente para lograr conocimientos, superación profesional y formación científica e impacto en el sistema de salud e instituciones afines, con beneficio social por el logro de la calidad de vida de pacientes, aporte económico por el ahorro de recursos; y el pago de actividades asistenciales y docentes a internacionales.

#### **Palabras Claves:**

Medicina Hiperbárica - Estrategia de Superación de Posgrado - Escalera Certificativa

## INTRODUCCIÓN:

La Medicina Hiperbárica y Subacuática (MHS) se originó históricamente en el tratamiento de las enfermedades relacionadas al buceo y luego a la navegación aérea y aeroespacial, llamadas patologías disbáricas (1, 2, 3).

Luego se observó la existencia de efectos terapéuticos generales del oxígeno administrado a alta presión, Oxigenación Hiperbárica (OHB), ocasionando que gran cantidad de éste se disuelva en los líquidos corporales, favoreciendo su difusión y distribución en el organismo y el tratamiento de otras enfermedades, ampliando así su utilidad terapéutica.

La OHB es conocida desde 1830, tres médicos galos, introdujeron el Oxígeno Hiperbárico como método terapéutico; aunque sólo se utiliza con propiedad y bases científicas a partir del estudio y la aplicación de las leyes de los gases en los trabajos de los profesores, Ite Boerema (Ámsterdam) y Churchill Davison (Londres) 1960 (4), donde queda demostrado el incremento significativo del contenido de ese gas en los medios líquidos del organismo, especialmente en el plasma sanguíneo.

La MHS es una rama de la Medicina de Ambientes Especiales que puede definirse como: que se dedica al estudio de ciertas enfermedades tratables en base a la administración sistemática de gases comprimidos por vía respiratoria (ambiente hiperbárico); comprende la Medicina Subacuática (MSA), que se encarga de la selección, prevención, estudio, diagnóstico y tratamiento de los buzos, la investigación de este personal de alto riesgo, así como los resultados periciales de su labor. Y la OHB, introducida en Cuba desde 1986, como un método de tratamiento con oxígeno respirado a presiones superiores a la presión atmosférica (1,5 a 3 ATA), para evitar la toxicidad; lográndose la saturación de la hemoglobina y una hiperoxia terapéutica; y para ellas es necesaria la utilización de las cámaras hiperbáricas, recipientes herméticos mono o multiplazas, que permiten la compresión de los gases, y es el modo para los tratamientos.

En las últimas décadas se han producido cifras realmente importantes de publicaciones que establecen con rigor las bases de la utilidad de la OHB (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) y se han efectuado eventos científicos internacionales donde se ha puesto de manifiesto la utilidad del método. Utilizando las pautas de tratamiento establecidas es una modalidad segura y con un margen terapéutico muy amplio, las contraindicaciones para recibir un tratamiento de MHS son relativas y la presentación de efectos secundarios es excepcional y reversible.

A pesar de que la MHS forma parte de nuestro Sistema Nacional de Salud desde hace varios años y los resultados se han dado a conocer en eventos científicos nacionales e internacionales, aún no se hace un uso racional por parte de los médicos, lo que se pone de manifiesto en que no se le da un uso adecuado al método, pues no todos los pacientes que tienen una indicación reciben los beneficios y bondades del tratamiento en tiempo y forma, para mejorar su calidad de vida; ni se valora adecuadamente el costo-beneficio en los centros asistenciales. Además no constituye una especialidad ni está incluida dentro del Programa de Estudio de las Carreras de las Universidades de Ciencias Médicas (13), lo que atenta contra la competencia y desempeño de algunos médicos a la hora de diagnosticar, tratar y remitir pacientes a los servicios de MHS. Se hace necesario buscar soluciones para hacer un uso más racional de este método terapéutico, lo que beneficiaría en primer lugar a los pacientes que lo necesitan, en segundo lugar, el Sistema Nacional de Salud recibiría el impacto costo-beneficio con el ahorro de recursos, en tercer lugar mejoraríamos la calidad de vida de nuestro pueblo con una más rápida incorporación de los enfermos y familiares a la vida social; y en cuarto lugar daríamos un mejor uso a la tecnología hiperbárica disponible en nuestros centros de salud.

Esto motivó realizar un estudio de las posibles causas de un uso no adecuado de la MHS (14) y los resultados indicaron elaborar una Estrategia de Superación de Posgrado, la cual está encaminada a lograr superación profesional y formación científica de los recursos humanos del sistema de salud, necesarios al desarrollo y conocimiento de la Medicina Hiperbárica que tiene amplias perspectivas curativas y económicas en el Siglo XXI.

La estrategia fue diseñada como una Escalera Certificativa, a partir de un Curso Introductorio a la MHS, dos Diplomados (Medicina Subacuática y Oxigenación Hiperbárica), un Entrenamiento en Barotecnología y una Maestría en Medicina Hiperbárica y Subacuática con perfil de salida al doctorado. Estas actividades docentes están coordinadas por el Servicio de MHS, Centro Nacional de Referencia y Perfeccionamiento, del Hospital C. Q. Hermanos Ameijeiras, Centro de Estudios de Posgrado de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana y promovida a través de Servicios Médicos Cubanos para autofinanciados, lo que constituye un aporte económico al país. Anexo 1

A partir del curso 2012-2013 y hasta el 2021-2022 se ha convocado a desarrollar la Estrategia de Superación de Posgrado para la Medicina Hiperbárica y Subacuática; después de 10 cursos se decidió evaluar sus resultados.

### **OBJETIVOS:**

Evaluar 10 años de aplicación de la Escalera Certificativa para la Medicina Hiperbárica y Subacuática y su impacto en el Sistema Nacional de Salud y los compromisos internacionales.

### **DESARROLLO:**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras durante el periodo 2012-2013 hasta el 2021-2022 con la participación de 453 estudiantes. El trabajo se realizó en base al desarrollo la Estrategia de Superación de Posgrado para la Medicina Hiperbárica y Subacuática la cual fue aplicada a través de la Escalera Certificativa y evaluada por los resultados docentes (Tabla # 1) y opiniones de los estudiantes (Tabla # 2), recogidas por una encuesta al final de cada actividad. (Anexo 2).

### **RESULTADOS:**

De 453 estudiantes asistieron 131 al Curso Introductorio, 82 al Diplomado en Medicina Subacuática, 98 al Diplomado en Oxigenación Hiperbárica, 105 al Entrenamiento en Barotecnología, y 37 a la Maestría de Medicina Hiperbárica y Subacuática.

**Tabla # 1**

**Resultados DOCENTES DE LA ESCALERA CERTIFICATIVA del periodo 2012 al 2022**

<b>Evaluaciones/% n: 453</b>	<b>Curso Introd. MH n: 131</b>	<b>Entren. Barot. n: 105</b>	<b>Diplomado MSA n: 82</b>	<b>Diplomado OHB n: 98</b>	<b>Maestría MHS n: 37</b>
<b>EXCELENTE 320 71%</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>31</b>
<b>BIEN 128 28%</b>	<b>56</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>6</b>
<b>APROBADO 5 1%</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabla # 2**

**Evaluación del DESARROLLO GENERAL de la Escalera Certificativa**

<b>Respuestas/% n: 453</b>	<b>Curso Introd. MH n: 131</b>	<b>Entren. Barot. n: 105</b>	<b>Diplomado MSA n: 82</b>	<b>Diplomado OHB n:98</b>	<b>Maestría MHS n: 37</b>
<b>Excelente 390 86%</b>	<b>116</b>	<b>86</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>31</b>
<b>Bien 63 14%</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

Hay que destacar que los resultados docentes obtenidos fueron Excelente 320 (71%); Bien 128 (28%) y una evaluación general de las actividades, dadas por los estudiante, de 86% de Excelente y 14% de Buena. Esto significa un impacto social y económico para el país.

**CONCLUSIONES:**

1. Los resultados obtenidos hacen de la Estrategia de Superación de Posgrado para la Medicina Hiperbárica y Subacuática, en forma de Escalera Certificativa, un camino eficiente para lograr conocimientos, superación profesional y formación científica e impacto en el sistema de salud e instituciones afines, con beneficio social por el logro de la calidad de vida de pacientes y aporte económico por el ahorro de recursos y pago de actividades docentes a compromisos internacionales.

2.- El desarrollo general de la Estrategia de Superación de Posgrado para la MHS fue evaluado de Excelente en 86%, y Buena en un 14%, lo que da la medida de la aceptación y utilidad de la metodología de la Escalera Certificativa para satisfacer las necesidades de aprendizaje.

7

3.- La estrategia planteada garantiza la formación de médicos y otros profesionales vinculados a la Medicina Hiperbárica para dar respuesta a las necesidades del país; y a las que se generen por los compromisos internacionales; y a través de los servicios asistenciales y formación de autofinanciados.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1.- Gallar, F. Medicina Subacuática e Hiperbárica.

3ra. Edición, Instituto Social de la Marina. Ediciones Gráficas Ortega, Madrid, 1995.

2.- Viqueira Caamaño, JA; Pujante Escudero, A. Terapêutica. El empleo racional de la cámara hiperbárica. Unidad de Investigación Subacuática. Centro de Buceo de la Armada. Cartagena. Murcia. Medicina Integral, Vol. 17, No. 9, España, Mayo 1991.

3.- Desola, J. Bases y fundamento terapéutico de la oxigenación hiperbárica. Ciencia, Tecnología y Medicina. Vol. LIV No. 1260/ 5-1, España, junio 1998.

- 4.- Boerema, I; Meyne, NG; Brummelkamp, WK. Life without blood. J. Cardiovasc. Surg. 1 (1): 133-146, 1960.
- 5.- Hyperbaric oxygen therapy: a committee report. Kesington, Maryland, USA, Revised 1996.
- 6.- Morales, S; Serrano, Y; Ruiz, R. Protocolos de tratamiento con Oxigenación Hiperbárica (OHB) para una nueva clasificación de las indicaciones: Las Mayormente Aceptadas. Revista Virtual de Medicina Hiperbárica. ([www.cccmh.com/Revista-OHB/Revista-OHB.htm](http://www.cccmh.com/Revista-OHB/Revista-OHB.htm)) Barcelona, España, 2006.
- 7.- Morales, S. Manual de Prácticas Médicas del Hospital Hermanos Ameijeiras, II Edición (ISBN 978-959-121-392-2). Tratamiento con Oxigenación Hiperbárica en enfermedades clínicas y quirúrgicas. Ciudad de La Habana, 2008.
- 8.- Enríquez Romero, S.: Compendio de Medicina Hiperbárica. Cóndor Editores de Costa Rica S. A. mayo, 2009.
- 9.- Lara Tenorio, H: Medicina Hiperbárica. Aspectos históricos, principales aplicaciones y protocolos. Libro electrónico, México: Centro de Terapia Hiperbárica de Monterrey, 2005
- 10.- Morales Cudello, S. y cols. Protocolos de tratamientos indicaciones: las Mayormente aceptadas. Revista Portales Médicos, (<http://www.portalesmedicos.com>) ISSN 1886-8924. 2008.
- 11.- Enríquez Romero, S.: Compendio de Medicina Hiperbárica. Cóndor Editores de Costa Rica S. A. mayo, 2009.
- 12.- Lara Tenorio, H: Medicina Hiperbárica. Aspectos históricos, principales aplicaciones y protocolos. Libro electrónico, México: Centro de Terapia Hiperbárica de Monterrey, 2005.
- 13.- Sobbotina, N. La Cámara Hiperbárica: Ciencia, no milagro. 3era. Edición ampliada, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina 2019. [www.ninasubbotina.com](http://www.ninasubbotina.com) ISBN 978-783-347-8.
- 14.- Morales, S. Estudio de las causas de un no uso de la Medicina Hiperbárica y Subacuática por el universo médico. Rev. Electrónica de Portales Médicos (ISSN: 1886-8924). Vol. VII # 22 Dic. 2012.

## **Anexo # 1**

**La Estrategia Docente o Escalera Certificativa quedo constituida por:**

**Título: INTRODUCCIÓN A LA MEDICINA HIPERBÁRICA**

Modalidad: Curso Nacional con Participación Internacional

Duración: Total de horas: 124 horas (semipresencial)

Créditos: 6

Costo: \$2 000.00 (Autofinanciados)

### **PROGRAMA**

- La Medicina Hiperbárica (MH): antecedentes. La Medicina Subacuática (MSA) y la Oxigenación Hiperbárica (OHB). Fundamento científico.
- Mecanismos de la Medicina Hiperbárica sobre el organismo humano. Efectos y dosis. Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones.
- Cámaras Hiperbáricas y Medidas de Seguridad. Funcionamiento y organización de un Servicio de Medicina Hiperbárica y Subacuática (MHS).

**Título: MEDICINA SUBACUÁTICA**

Modalidad: Diplomado Multicéntrico Nacional con participación internacional

Total de horas: 496 horas (4 semanas, semipresencial)

Créditos: 24

Costo: \$ 10 000.00 (Autofinanciados)

### **PROGRAMA**

- Características del medio subacuático (Presión Ambiental Elevada) y su influencia en el hombre.
- Historia del buceo.
- Elementos biofísicos, Tipos y características generales del equipamiento y tipos de buceo.
- Enfermedades del buceo y trabajo bajo Presión Ambiental Elevada (Disbáricas y No Disbáricas) y Enfermedad Descompresiva..
- Aseguramiento médico de las actividades subacuáticas.
- Examen de selección y aptitud para el buceo.
- Nutrición en el buceo y otras variantes subacuáticas.

**Título: OXIGENACIÓN HIPERBÁRICA**

Modalidad: Diplomado Multicéntrico Nacional con participación internacional

Total de horas: 600 horas (5 semanas, semipresencial)

Créditos: 28

Costo: \$ 10 000.00 (Autofinanciados)

### **PROGRAMA**

- La Oxigenación Hiperbárica (OHB): antecedentes y generalidades.
- La Oxigenación Hiperbárica sobre los diferentes sistemas del organismo. Efectos y dosis terapéutica.
- El oxígeno en la bioenergética. Especies reactivas del oxígeno (ERO) y las defensas antioxidantes. Hipoxia e Hiperoxia. Intoxicación por Oxígeno.
- Indicaciones de la OHB aprobadas por la UHMS: las Universalmente Aceptadas.
- Indicaciones de la OHB: las Mayormente Aceptadas.
- Farmacología y Medicina Natural Tradicional en Medicina Hiperbárica

Título: **BAROTECNOLOGÍA.**

Modalidad: Entrenamiento Multicéntrico Nacional con participación Internacional

Duración:

Total de horas: 480 horas (4 semanas, semipresencial)

Créditos: 23

Costo: \$ 8 000.00 (Autofinanciados)

PROGRAMA

- Antecedentes y desarrollo científico-técnico de la Medicina Hiperbárica
- Terminología Hiperbárica. Tecnología Hiperbárica. Tipos de Cámaras Hiperbáricas: monoplaza y multiplazas. Accesorios y sistemas.
- Normas de seguridad en medio hiperbárico. Averías y Accidentes.
- Preparación del personal que labora en un Servicio de Medicina Hiperbárica y Subacuática (MHS); y del paciente.

Título: **MAESTRÍA EN MEDICINA HIPERBÁRICA Y SUBACUÁTICA**

Resolución 101/11

Duración: 2 años

Modalidad: Semipresencial

Total de Horas: 2 940 Total de Créditos: 98

PROGRAMA

- Filosofía, Ciencia y Salud.
- Metodología de la investigación aplicada a la MHS.
- Bases Históricas y Científicas de la Medicina Hiperbárica y Subacuática
- Medicina Subacuática. El Buceo.
- Medicina Subacuática: Fisiología y Fisiopatología. Enfermedades disbáricas y no disbáricas.
- Oxigenación Hiperbárica.

## **Anexo # 2**

### **ENCUESTA DE ACTIVIDADES DOCENTES**

Fecha: \_\_\_\_\_

I.- Cómo se cumplieron sus EXPECTATIVAS con relación al curso?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente satisfecho
- No satisfecho
- Sin opinión

II.- Cómo considera se cumplieron los OBJETIVOS del curso?

- Cumplidos con creces
- Cumplidos
- Cumplidos en parte
- No cumplidos
- Sin opinión

III.- Cómo evalúa el DESARROLLO GENERAL del curso?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo
- Sin opinión

IV.- Señale los 3 aspectos que más le gustaron del curso:

V.- Señale los 3 aspectos que menos le gustaron del curso:

VI.- Evaluación de los Profesores (E, B, R, M)

## **ANALISIS COSTO - BENEFICIO SOCIAL Y ECONÓMICO:**

1.- El desarrollo de la Escalera Certificativa tiene un impacto social y económico.. El hecho de preparar recursos humanos en esta rama de la medicina beneficia a miles de pacientes, al brindar conocimientos a los profesionales para hacer un uso adecuado del método terapéutico, lograr calidad de vida y ahorro de recursos en el sistema de salud.

2.- Las actividades autofinanciadas docentes, más de 50 extranjeros, y asistenciales, cientos de pacientes representan un aporte importante a la economía del país.