



## CURSO PROPIO DE FORMACIÓN CONTINUADA

### ***‘ENTENDER, PROGRAMAR Y MANEJAR LA VENTILACIÓN MECÁNICA’***



**Equipo de diseño docente:**

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Puesto de trabajo</b>
Manuel Herrera Carranza <i>Director del Curso</i>	Jefe de Servicio jubilado de Cuidados Críticos y Urgencias. Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez. Huelva.
Mario Márquez Fernández	Médico adjunto del Servicio de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez. Huelva.
Fernando Maroto Monserrat	Jefe de Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Quirón Salud Infanta Luisa. Sevilla.
María Dolores Rincón Ferrari	Médico adjunto del Servicio de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Juan Virgen del Rocío. Sevilla.
Enrique Pino Moya	Jefe de Servicio de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez. Huelva.
Víctor Jorge Amigo	Médico adjunto del Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias. Hospital Universitario San Juan de Dios. Sevilla.
Juan José Maestre Garrido	Enfermero del Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias. Hospital Universitario San Juan de Dios. Sevilla.

**Acción Formativa:**▪ **Modalidad de Formación:**

Presencial
No presencial
Semipresencial <b>X</b>
E-learning

▪ **Tipo de Formación:**

Congreso
Congresos y jornadas con talleres simultáneos
Curso <b>X</b>
Jornada
Seminario
Sesión clínica
Taller
Rotación/Estancia
Otro Especifique cuál _____

▪ **Temática de la Actividad:**

Práctica clínica <b>X</b>
Salud Pública
Gestión Sanitaria
Calidad
Investigación
Docencia

- **Profesionales a los que se dirige la actividad:**  
Médicos de urgencias hospitalarias, extrahospitalaria y de emergencias primarias, médicos en formación (MIR) o especialistas en medicina intensiva, en intensivos pediátricos, anestesia, neumología y medicina interna.
- **Número máximo de alumnos:**  
15 alumnos.
- **Número total de horas previstas de la actividad:**  
Total de horas docentes: 28 horas repartidas en dos fases:
  - 1º) FASE NO PRESENCIAL.  
Fecha: 25 de Octubre-15 de Noviembre de 2022.  
No presencial de 15 horas de duración desarrollada durante 21 días consecutivos (5 h/semana).
  - 2º) FASE PRESENCIAL.  
Fecha: 16-17 de Noviembre de 2022.  
De 13 horas de duración en dos jornadas seguidas: 1ª) tarde de 5 horas, 2ª) mañana de 4 horas y tarde de 4 horas. Cada uno de estos tres tramos se distribuye de la siguiente manera:
    - a. *Una sesión teórica* de repaso de los conceptos básicos estudiados en la fase virtual de 1 hora de duración.
    - b. *Un seminario* sobre valoración del intercambio gaseoso
    - c. *Tres talleres prácticos* rotatorios de 1 hora de duración para grupos de 5 alumnos.

## 1. Descripción de la Acción Formativa

El curso de formación continuada “ENTENDER, PROGRAMAR Y MANEJAR LA VENTILACIÓN MECÁNICA” (VentilO<sub>2</sub>) está orientado a mejorar la capacitación de los médicos que tratan a pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que precisan asistencia respiratoria mecánica en cualquiera de sus modalidades.

La ventilación mecánica (VM) es una de las aportaciones más revolucionarias de nuestra era tecnológica en la asistencia a los enfermos. Es una técnica de soporte vital que constituye en la actualidad una de las herramientas básicas del tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) o crónica agudizada (IRCA) grave, tanto en la de tipo parcial o hipoxémica como en la global o hipercápnica, en adultos y niños. Desde los primeros aparatos de la década de los 60 del siglo pasado hasta los sofisticados ventiladores del presente, hemos

asistido a un desarrollo acelerado, en el que dispositivos de funcionamiento estrictamente mecánicos han incorporado sucesivamente elementos de control electrónico, gobierno y regulación por microprocesadores o, incluso, por algoritmos de inteligencia artificial, a lo cual se ha incorporado los novedosos métodos de oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO). Todo ello ha introducido cambios profundos en las prestaciones clínicas y en las interacciones respirador-paciente, que han llevado a un amplio número de modalidades ventilatorias tanto invasivas (VMI) como no invasivas (VMNI).

Paralelamente a este crecimiento han aumentado nuestros conocimientos sobre los efectos de la ventilación artificial sobre la función pulmonar, cardiocirculatoria y sistémica en general, propiciando un aumento importante en el espectro de sus indicaciones, que, por otra parte, permitió constatar sus frecuentes y peligrosas consecuencias secundarias adversas. Los modernos ventiladores constituyen asimismo un instrumento de diagnóstico fisiopatológico y estudio de la función respiratoria del enfermo, lo que facilita hacer una VM más individualizada y adaptada a la patología del enfermo. Al mismo tiempo, la fisiopatología de la IRA grave nos dice que la alteración del intercambio gaseoso compromete el metabolismo celular y puede abocar a lesiones irreversibles en un intervalo de tiempo muy breve. Por ello, el apoyo ventilatorio externo, junto con otros gestos salvadores como las maniobras de apertura de la vía aérea o la oxigenoterapia en todos sus sistemas de administración, deben ser realizados lo más precozmente posible. Por tanto, la vida y el pronóstico del paciente dependen en gran medida de lo que se haga desde el lugar donde surge el fracaso respiratorio hasta el último escalón de atención, a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) o la residencia del paciente. Se utiliza, pues, en todos los ámbitos de la cadena asistencial donde se atienden a estos enfermos, es decir, escenario del evento agudo en las emergencias y urgencias primarias, transporte de críticos, servicios de urgencias hospitalarios, unidades de cuidados intensivos, reanimación postoperatoria, unidades de cuidados intermedios, unidades de ventilación no invasiva neumológicas o plantas de hospitalización respiratorias y ventilación domiciliaria.

El fin primordial del curso “**ENTENDER, PROGRAMAR Y MANEJAR LA VENTILACIÓN MECÁNICA**” (**VentilO<sub>2</sub>**) es satisfacer las necesidades de formación de esta técnica esencial en la terapéutica respiratoria en los múltiples aspectos de la práctica clínica: fundamentos teóricos, bases fisiopatológicas racionales,

indicaciones correctas, utilidad de las diferentes modos de ventilación, aplicación en las distintas patologías, exposición de protocolos y guías, manejo de problemas específicos, prevención de errores, resolución de complicaciones, nuevos retos y cuestiones abiertas, etc. Por ello, las actividades teórico-prácticas a desarrollar durante la formación están orientadas para que el alumno sepa responder a las preguntas habituales que se plantean a la cabecera de un enfermo ventilado que sufre una IRA (Texto recomendado: M. Herrera Carranza *Breviario de Ventilación Mecánica. Preguntas a la cabecera del enfermo*. Madrid, Editorial Panamericana, 2017).

1. ¿Para qué sirve la fisiología respiratoria a la cabecera del enfermo?
2. ¿Este paciente tiene una insuficiencia respiratoria aguda? ¿Y es grave?
3. ¿Qué hago: lo intubo o intento antes una ventilación no invasiva?
4. ¿Qué pasará cuando conecte el paciente al ventilador?
5. ¿Cuáles son los principios físicos de la ventilación mecánica?
6. ¿Qué es y cómo funciona un respirador?
7. ¿Cuáles son los modos de ventilación mecánica y cuándo se indican?
8. ¿Cómo inicio la ventilación mecánica invasiva y qué modo debo elegir?
9. ¿Ventilación mecánica igual para todos o a la carta?
10. ¿Cuáles son los modos alternativos de ventilación mecánica?
11. ¿Si utilizo ventilación no invasiva, que es mejor BIPAP o CPAP?
12. ¿Qué hay que vigilar en el paciente con ventilación mecánica?
13. ¿Y si el paciente no ventila, oxigena mal o se desadapta, qué hago?
14. ¿Qué riesgos y complicaciones tiene la ventilación mecánica?
15. ¿Cómo se libera a un paciente de la ventilación mecánica?
16. ¿Qué cuidados requiere el paciente con ventilación mecánica?
17. ¿Cómo se transporta a un paciente con ventilación mecánica?
18. ¿Qué problemas clínicos puede presentarse en el paciente ventilado?
19. ¿Cuál es la farmacología básica del enfermo ventilado?
20. ¿Qué técnicas especiales respiratorias se pueden aplicar en VM?

Los contenidos teórico-prácticos y la metodología docente posibilitan al alumno el desempeño de una VM de alta calidad, con la máxima seguridad para el paciente, un empleo eficaz y prudente, una puesta al día en el estado del arte y de los avances más recientes de la investigación en el campo de la industria, la biotecnología, la fisiopatología y la clínica. El curso “**ENTENDER, PROGRAMAR Y MANEJAR LA VENTILACIÓN MECÁNICA**” (**VentilO<sub>2</sub>**), en consecuencia, abarca las

distintas especialidades de las cuales forma parte de su cuerpo doctrinal y está destinado, por consiguiente, a diferentes profesionales que cuidan y tratan a enfermos con fallo respiratorio tanto en atención primaria como hospitalaria como urgenciólogos, intensivistas de adultos y pediátricos, anestesistas, neumólogos a cargo de unidades de ventilación e incluso internistas.

## **2. Objetivo General**

Capacitar a los alumnos en el manejo de las principales técnicas y aplicaciones de la VMI y VMNI en base al razonamiento clínico y fisiopatológico en cualquier escenario clínico en el que haya indicación de dicha técnica y, asimismo, resolver los problemas y complicaciones más comunes que se pueden presentar.

## **3. Objetivos Específicos**

- Conocer los fundamentos físicos, fisiológicos, fisiopatológicos y clínicos de la ventilación mecánica.
- Valorar la gravedad y el tipo de insuficiencia respiratoria aguda del paciente.
- Distinguir y manejar los distintos tipos de soporte respiratorio mecánicos y no mecánicos de la función respiratoria.
- Indicar y aplicar correctamente los dispositivos de CPAP, VMI, VMNI y BIPAP en sus diferentes modos en los pacientes IRA.
- Adquirir habilidades y destrezas en el manejo de los ventiladores invasivos, no invasivos o portátiles.
- Identificar los problemas clínicos más comunes que se presentan durante la ventilación mecánica y aplica las medidas correctoras pertinentes.
- Resolver las dificultades prácticas habituales que surgen durante la ventilación mecánica.
- Confeccionar el programa básico de VM y saber adaptarlo a las patologías específicas en la IRA de origen extrapulmonar y pulmonar, en los diversos niveles funcionales: sistema nervioso central, sistema nervioso periférico, unión neuromuscular, caja torácica, vía aérea y pulmón.
- Distinguir la VM de un pulmón normal, obstructivo y restrictivo según la ecuación del movimiento de los gases.
- Preparar un plan de cuidados específico e individual para los pacientes con ventilación mecánica.

- Diagnosticar y tratar las complicaciones derivadas de la aplicación de la VM.

#### 4. Objetivos de Prácticas

- Identificar las curvas de presión y flujo de la vía aérea en respiración espontánea.
- Reconocer el modo de ventilación mecánica por las curvas de presión y flujo en vía la aérea.
- Distinguir las diferentes fases del ciclo ventilatorio en VM.
- Diferenciar las variables del ciclo ventilatorio en VM: *trigger*, presurización, límite, ciclado y basal.
- Describir y montar todos los componentes de la interfase en ventilación mecánica: tubos endotraqueales máscaras, circuitos, válvulas y dispositivos auxiliares (FiO<sub>2</sub>, humidificador).
- Explicar los diferentes modos del ventilador y opera sobre los mandos comunes del mismo.
- Decidir cuando iniciar la ventilación mecánica según unos criterios de selección predefinidos y planifica el programa básico inicial de VM en un paciente con insuficiencia respiratoria aguda (IRA).
- Manejar de manera autónoma la CPAP de Boussignac u otra modalidad.
- Enumerar las indicaciones seguras de la ventilación mecánica según patologías y tipos de insuficiencia respiratoria aguda
- Diagnosticar la desadaptación e intolerancia a la ventilación mecánica.
- Discernir las distintas causas de asincronía con la ventilación mecánica: fallo de *trigger* por auto-PEEP, flujo insuficiente, ciclado retrasado.
- Explicar las curvas de flujo y presión de la vía aérea en ventilación mecánica y señala las anomalías más habituales.
- Interpreta los datos y curvas de la pulsioximetría y capnografía..
- Establecer el programa básico de ventilación mecánica invasiva y no invasiva.
- Titular y ajustar los parámetros del ventilador ante supuestos de patologías obstructiva, restrictiva y incorrecta interacción paciente-ventilador (asincronía).
- Construir una metodología secuencial para identificar los problemas clínicos más frecuentes que se presentan en VM: desadaptación e ineficacia de la misma.

- Señalar cuál es el área funcional más adecuada para ventilar a un paciente según la gravedad y tipo de IRA: Urgencias, UCI, Intermedios, Sala, etc.
- Explicar cuando destetar al paciente de la VM, el modo de hacerlo y cuando usarla de modo compasivo.

**5. Resumen de conceptos básicos de aprendizaje:**

<b>DECÁLOGO DE CONCEPTOS BÁSICOS DE LA VM</b>
1. Qué es.
2. Cuándo se indica.
3. Cómo funciona.
4. Qué objetivos y efectos tiene.
5. Cómo se aplica y programa.
6. Qué hay que vigilar y monitorizar.
7. Cuáles son los cuidados básicos.
8. Qué hacer ante la desadapta, desaturación o hipoventilación.
9. Qué complicaciones tiene.
10. Cómo se retira.

**6. Bloques de contenidos de la acción formativa:**

<b>‘ENTENDER, PROGRAMAR Y MANEJAR LA VENTILACIÓN MECÁNICA’</b>	
PRESENTACIÓN	Bienvenida y entrega de la documentación.
<b><i>BASES FÍSICAS, FISIOLÓGICAS Y FISIOPATOLÓGICAS</i></b>	
<b>UNIDAD DIDÁCTICA-1</b>	<u>Bases teóricas:</u> Fisiología respiratoria básica. Principios físicos de la ventilación mecánica (VM): concepto de volumen (V) flujo (F), presión (P), leyes de los gases. Ciclo respiratorio tipo en VMI y VMNI. Ecuación del movimiento de los gases: pulmón normal, pulmón obstructivo y pulmón restrictivo. Insuficiencia ventilatoria e insuficiencia respiratoria aguda. Indicaciones generales de soporte respiratorio.

	<p><i>Talleres Prácticos:</i> Oxigenoterapia convencional y de alto flujo. Diferencias entre la respiración fisiológica y la ventilación mecánica con presión positiva: respiración espontánea (RE), ventilación con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), ventilación con presión positiva intermitente (IPPV) sin y con presión positiva espiratoria final (PEEP), ventilación con presión positiva a dos niveles (BIPAP). Variables determinantes del ciclo respiratorio en ventilación mecánica según la ecuación del movimiento de los gases: presión de insuflación, volumen, flujo, compliance estática (Cst) y resistencias al flujo aéreo (Raw). CPAP Boussignac.</p>
<p><b>FUNDAMENTOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA Y NO INVASIVA</b></p>	
<p><b>UNIDAD DIDÁCTICA-2</b></p>	<p><b>Bases teóricas:</b> Objetivos de la ventilación mecánica invasiva (VMI) y no invasiva (VNI). Indicaciones de la VMI y de la VMNI. Criterios de intubación endotraqueal y de ventilación no invasiva. Variables, estructura y funcionamiento de los respiradores. Concepto de soporte ventilatorio total y parcial. Interacción paciente-ventilador. Modos de ventilación mecánica: básicos, alternativos y excepcionales. Interacción paciente-ventilador. Respuesta fisiológica a la presión positiva. Complicaciones de la VM.</p> <p><i>Talleres Prácticos:</i> Anatomía y función de un respirador invasivo, no invasivo y de transporte. Mandos comunes de los ventiladores. Modos básicos de la VMI: volumen control (VC), presión control (PC) y presión de soporte (PS). Modos alternativos de VMI. Modos de VM no invasiva: CPAP y BIPAP. Manejo de ventiladores portátiles de nueva generación.</p>
<p><b>APLICACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA Y NO INVASIVA</b></p>	
<p><b>UNIDAD DIDÁCTICA-3</b></p>	<p><b>Bases teóricas:</b> Programa básico de ventilación mecánica. Vigilancia y monitorización clínica y funcional: paciente, interfase y ventilador. Programa de ventilación mecánica en IRA por patologías específicas: neuromuscular, EPOC y asma, LPA y SDRA, caja torácica, lesión pulmonar unilateral, trauma torácico, etc. Problemas clínicos habituales: desadaptación, hipoventilación, hipoxemia. Complicaciones de la VM: toxicidad del O<sub>2</sub>, barotrauma, volutrauma y efectos sistémicos. Cuidados del paciente en VMI y VMNI. Traspaso de pacientes: comunicación con el paciente, con el equipo sanitario y con los familiares.</p> <p><i>Talleres Prácticos:</i> Manejo de respiradores invasivos, no invasivos y portátiles. Programación de la VM en pulmón normal, obstructivo, restrictivo, mixto y situaciones especiales. Monitorización de la VM:</p>

	<i>impulso neural central, mecánica respiratoria, función muscular, intercambio gaseoso, pulsioximetría y capnografía. Problemas clínicos comunes en VM: desaturación, hipoventilación y desadaptación. Material de la vía aérea, interfases en VMI y VMNI, sistemas de humidificación y aerosolterapia.</i>  <u>Seminario:</u> Intercambio gaseoso en ventilación mecánica.
	<b>PUESTA EN COMÚN</b>
RESUMEN	Guía rápida de ventilación mecánica. Recomendaciones: que hacer siempre, que no hacer y errores frecuentes. Puntos Clave.
	<b>EVALUACIONES</b>
FINALIZACIÓN	Evaluación y Encuesta de satisfacción.

## 7. Pertinencia de la actividad y análisis de la necesidad

La ventilación mecánica (VM), en sus modalidades invasiva (VMI) y no invasiva (VMNI), es una técnica de soporte vital básica imprescindible en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) grave del adulto y del niño. Es una competencia profesional específica, transversal y multidisciplinar, incluida en los programas de formación de médicos especialistas en medicina intensiva, neumología, anestesia y reanimación, pediatría y médicos con ejercicio profesional en urgencias y emergencias hospitalarias y extrahospitalarias, cada uno de ellos con un nivel de conocimientos y habilidades adaptado al ámbito asistencial de su actuación. Por ello, se aplica en todos los ámbitos de la cadena asistencial donde se atienden a estos enfermos, es decir, en el escenario del evento, durante el transporte de críticos, en los servicios de urgencias hospitalarios, en las unidades de cuidados intensivos (UCI), en el quirófano, en la reanimación postoperatoria (URPA), en las unidades de cuidados intermedios (UCIM), en las unidades de ventilación no invasiva neumológicas, plantas de hospitalización respiratorias o de medicina interna y en el domicilio. Como ejemplo reciente, hay que tener en cuenta que en los últimos años la VMNI en los servicios de Urgencias y de Neumología es hoy por hoy una de las herramientas más importantes en la práctica clínica diaria de sus profesionales.

Por consiguiente, la VM debe optimizarse desde la urgencia extrahospitalaria hasta los servicios de Medicina Intensiva. Esta técnica debe ser aplicada correctamente en todos los medios para conseguir los mejores resultados y para ello es imprescindible la formación adecuada de los diferentes profesionales implicados, la elaboración de protocolos comunes y sistemas de comunicación interprofesional que permitan establecer la mejor estrategia para cada indicación y en cada paciente, identificando aquellos que son de alto riesgo, realizar una adecuada monitorización, favorecer la toma de decisiones y una aplicación clínica correcta (Gordo F, González del Castillo J. Ventilación Mecánica sí, pero no de cualquier forma. *Med Intensiva*. 2018; 42 (3): 139-140 <https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.05.006>.)

Además, la actual pandemia Covid-19 por el virus SARS-COV-2, en sus sucesivas oleadas, ha mostrado la necesidad de la enseñanza continuada de la ventilación mecánica —tanto invasiva como no invasiva— a todos los profesionales que manejan pacientes respiratorios, puesto que la incidencia de fallo respiratorio agudo que requiere VM en estos enfermos es muy alta ( $\geq 15\%$ ). Asimismo, en los picos epidemiológicos la saturación de las Unidades de Cuidados Intensivos, ha sido muy frecuente, por lo que ha habido necesidad de asistir a estos enfermos en otras áreas de hospitalización (Reanimación, Observación de Urgencias, Salas, etc.), atendidas por profesionales menos habituados que los intensivistas al manejo de la VM en ese tipo de IRA tan grave y compleja. Esta circunstancia de falta de profesionales suficientemente preparados en momentos culmen de la pandemia, ha creado situaciones de alarma sanitaria y social y de riesgo vital para los enfermos. Sería, pues, deseable tener un colectivo de médicos de diversa procedencia capacitados para que en situaciones similares futuras puedan manejar la VM de una manera eficaz y segura.

Por tanto, la necesidad de una formación específica y de alto nivel de los profesionales sanitarios implicados en la prevención, diagnóstico y tratamiento de los pacientes con fallo respiratorio justifica la realización de una formación específica, que con una visión global posibilite la adquisición de los conceptos fisiopatológicos y técnicos y el manejo práctico de la ventilación mecánica en cualquier espacio asistencial.

Todas las sociedades científicas relacionadas con las especialidades y ramas de la medicina antes mencionadas (Medicina Intensiva, Anestesia y Reanimación, Neumología, Pediatría, Urgencias y Emergencias), incluyen el aprendizaje de la VM en sus programas docentes ya que forma parte de su cuerpo doctrinal y, además, señalan la necesidad de esta formación básica, continuada y de actualización a través de diversas herramientas pedagógicas: cursos, talleres, seminarios, etc., presenciales, semipresenciales o virtuales.

La necesidad de incrementar los esfuerzos en la formación de VM de calidad más allá de la UCI, es recogida por numerosas sociedades científicas, así: por la Sociedad Española y Medicina Intensiva Críticos y Unidades Coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC) en su documento «El Plan de Contingencia de los Servicios de Medicina Intensiva frente a la pandemia Covid-19» ([https://www.semicyuc.org/covid19\\_files/Plan\\_de\\_Contingencia\\_COVID-19.pdf](https://www.semicyuc.org/covid19_files/Plan_de_Contingencia_COVID-19.pdf)); por la Sociedad Española de Patología del Aparato Respiratorio (SEPAR) en la publicación: Caballero Eraso C, Heili S, Mediano O. Adaptación de los servicios de neumología frente a la COVID-19: el papel de las unidades de cuidados respiratorios intermedios en España. *Open Respiratory Archives*. 2020 October-December; 2 (4): 303–304. doi: <https://doi.org/10.1016%2Fj.opresp.2020.10.002>; por la Sociedad Española de Medicina de Emergencias (SEMES) recientemente: López López C, Ávila Rodríguez F, Ayuso Baptista L La ventilación mecánica no invasiva durante la atención urgente prehospitalaria. *Emergencias* 2022; 34:3-4. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wYOVgnVemREJ:emergencias.portalsemes.org/descargar/la-ventilacin-mecnica-no-invasiva-durante-la-atencin-urgente->

De ello también se hace eco la prensa especializada, como *Gaceta Médica*, que en el número del 9 de Julio de 2021 publica lo siguiente acerca de la necesidad de formación médica continuada en VM por diversos colectivos profesionales (<https://gacetamedica.com/opinion/formacion-medica-las-sociedades-abiertas-a-cambios-pero-con-realismo/>): «Si recordamos hace escasos meses, fue necesario instruir a muchos médicos en el uso de la ventilación mecánica asistida. No sólo los intensivistas ya habituados, sino muchos internistas, urgenciólogos o neumólogos tuvieron que aprender de manera rápida la técnica con nuevos aparatos».

Diversas encuestas ponen de manifiesto que los médicos apuestan decididamente por la formación continuada, la mejora de competencias y la recertificación (Pardell H, Gomar C, Gual A, Bruguera M. ¿Qué opinan los médicos d la formación continuada, la evaluación de competencias y la recertificación?. Educación Médica 2005; 8 (2): 91-98 <https://scielo.isciii.es/pdf/edu/v8n2/original3.pdf>)

De otro lado, el documento «Encuesta de Necesidades de Formación Continuada de la Fundación para la Formación de la Organización Médica Colegial y de los Colegios Oficiales de Médicos» ([https://comlugo.org/archivos/docs/FormacionCOMS\\_2013\\_final.pdf](https://comlugo.org/archivos/docs/FormacionCOMS_2013_final.pdf)) de la Fundación para la Formación de la Organización Médica Colegial (OMC), muestra que el área temática de Medicina Intensiva es una de las más solicitadas junto con las de Neumología, Cardiología, Aparato Digestivo y Anestesiología y Reanimación.

## 8. Competencias profesionales

Competencia
<b>CONOCIMIENTOS</b>
<i>ASISTENCIAL</i>
Fisiopatología respiratoria aguda
Conocimiento de patología urgente y emergente respiratoria.
Diagnóstico, control y tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda y crónica descompensada.
Manejo seguro de la vía a
Fundamentos de la ventilación mecánica avanzada invasiva y no invasiva.
Diagnóstico, control y tratamiento del fracaso multiorgánico.
Enfermedades infecciosas.
Soporte Vital Avanzado.
Analgesia y sedación farmacológica.
Farmacología aplicada a la ventilación mecánica
Manejo seguro de monitorización respiratoria y aparataje.
Monitorización del bloqueo neuromuscular
Control de la relajación muscular
Traslado de enfermos críticos
Coordinación sanitaria.
Medicina basada en la evidencia (MBE).

<i>GESTIÓN, CALIDAD Y ÉTICA</i>
Metodología de calidad asistencial.
Visión de gestión integral de procesos.
Criterios de ingreso, derivación y alta en las diversas unidades asistenciales.
Vigilancia y control de la infección nosocomial.
Flujo de comunicación interniveles.
Bioética de las decisiones clínicas y de la investigación.
Derechos y deberes de los usuarios.
<i>INVESTIGACIÓN</i>
Búsquedas documentales.
<b>HABILIDADES</b>
<i>ASISTENCIAL</i>
Manejo seguro de monitorización respiratoria y aparataje.
Manejo de la ventilación mecánica avanzada invasiva y no invasiva.
Interpretación de pruebas complementarias
Interpretación de gasometría
Interpretación de curvas respiratorias de presión, volumen y flujo.
Interpretación de la pulsioximetría.
Interpretación de la capnografía.
<i>GESTIÓN, CALIDAD Y RELACIONES</i>
Informática nivel usuario.
Capacidad de afrontamiento de situaciones difíciles.
Capacidad de análisis.
Capacidad para desarrollar medidas de ámbito familiar
Capacidad para la toma de decisiones clínicas diagnósticas y terapéuticas.
Orientación a resultados
Orientación al ciudadano: respeto por sus derechos
Trabajo en equipo
Visión continuada e integral de los procesos
Afrontamiento del estrés.
Afrontamiento de situaciones de crisis y prevención de conflictos.
Dar apoyo.
<b>ACTITUDES</b>
Sensibilidad a las necesidades de los demás, disponibilidad y accesibilidad.
Resolutivo y proactivo.
Capacidad de asumir compromisos y responsabilidad.
Actitud de aprendizaje y mejora continua.
Comprensión y adaptación con el entorno y la situación del paciente.
Continuidad asistencial.
Creatividad, innovación, flexibilidad, mente inquieta.
Orientación a resultados.
Creatividad, innovación, flexibilidad, mente inquieta.
Sensibilidad humana y social.

## 9. Metodología docente

La metodología de esta acción formativa combina diversas herramientas pedagógicas en la fase virtual previa y en la fase presencial ulterior:

### Fase no presencial

Se utilizará la plataforma docente interactiva Moodle con los siguientes contenidos:

1. Bienvenida y presentación.
2. Ficha Técnica del Curso.
3. Textos de estudio y apoyo (unidades didácticas) y lecturas recomendadas.
4. Tutorías.
5. Actividades evaluativas (integración de conceptos).
  - Cuestiones de fisiología y fisiopatología respiratoria.
  - Conceptos básicos y principios generales de la VM.
  - Casos clínicos breves comentados.
6. Foro de alumnos.

### Fase presencial

Cada sesión se desarrollará con la siguiente secuencia:

1. Recuerdo de conceptos básicos.
2. Talleres prácticos.
  - Manejo de equipos reales de soporte respiratorio: oxigenoterapia convencional y de alto flujo, dispositivos de CPAP, respiradores invasivos, no invasivos y portátiles.
  - Operación y programación de respiradores invasivos, no invasivos y de transporte.
  - Manejos de las diferentes interfases y equipos complementarios: tubos traqueales, mascarillas, circuitos, humidificadores, conectores, aerosolterapia, presión de neumotaponamiento, válvulas de PEEP, balón autoinsuflable.
  - Manejo de equipos de monitorización de la función respiratoria: curvas respiratorias, capnógrafos, pulsioxímetros.
  - Trabajo de grupo con discusión de supuestos prácticos y casos clínicos.

3. Simulaciones.

- Identificación e interpretación de las curvas respiratorias de presión (P), flujo (F) y volumen (V).
- Análisis de los determinantes de la ecuación del movimiento.
- Programación de la VM en los diferentes patrones pulmonares: normal, obstructivo, restrictivo y mixto del fallo respiratorio agudo.
- Cálculos de mecánica respiratoria.
- Programación de los distintos modos de VM según indicaciones.
- Identificación y conducta a seguir en los problemas clínicos específicos en VM: desadaptación, hipoxemia refractaria, hipoventilación.
- Diagnóstico de las complicaciones de la VM.

4. Seminario.

- Intercambio gaseoso en VM: gasometría arterial, pulsioximetría y capnografía

## 10. Organización y Logística

### 10.1. Sedes:

Se distinguen dos sedes: la administrativa (secretaría) y la docente (física).

- **Secretaría: Colegio Médico de Sevilla.**  
Organización, gestión administrativa y plataforma digital.
- **Sede física: Hospital Universitario San Juan de Dios Aljarafe de Sevilla.**  
Aulas, material audiovisual, papelería, equipos específicos de ventilación mecánica y material fungible.

### 10.2. Cronograma:

<b>‘ENTENDER, PROGRAMAR Y MANEJAR LA VENTILACIÓN MECÁNICA’</b>	
1ª JORNADA: 16 de Noviembre de 2022	
<b>UNIDAD DIDÁCTICA-1</b> <b>BASES FÍSICAS, FISIOLÓGICAS, FISIOPATOLÓGICAS</b>	
15,30-16,30 horas	SESIÓN TEÓRICA Repaso de conceptos básicos

TALLERES PRÁCTICOS			
16,30-17,30 horas	<u>Grupo 1:</u> Oxigenoterapia convencional y de alto flujo. Indicaciones y manejo.	<u>Grupo 2:</u> El ciclo respiratorio fisiológico y en ventilación mecánica. Variables de un respirador. Reconocimiento de las curvas de volumen (V), flujo (F) y presión (P).	<u>Grupo 3:</u> Ecuación del movimiento de los gases: presión de insuflación, volumen, flujo, compliance (Cst) y resistencias aéreas (Raw). CPAP Boussignac.
17,30-18,30 horas	<u>Grupo 1:</u> Ecuación del movimiento de los gases: presión de insuflación, volumen, flujo, compliance (Cst) y resistencias aéreas (Raw). CPAP Boussignac.	<u>Grupo 2:</u> Oxigenoterapia convencional y de alto flujo. Indicaciones y manejo.	<u>Grupo 3:</u> El ciclo respiratorio fisiológico y en ventilación mecánica. Variables de un respirador. Reconocimiento de las curvas de volumen (V), flujo (F) y presión (P).
18,30-19,30 horas	<u>Grupo 1:</u> El ciclo respiratorio fisiológico y en ventilación mecánica. Variables de un respirador. Reconocimiento de las curvas de volumen (V), flujo (F) y presión (P).	<u>Grupo 2:</u> Ecuación del movimiento de los gases: presión de insuflación, volumen, flujo, compliance (Cst) y resistencias aéreas (Raw). CPAP Boussignac.	<u>Grupo 3:</u> Oxigenoterapia convencional y de alto flujo. Indicaciones y manejo.
19,30-20,30 horas	Seminario de gasometría arterial, pulsioximetría y capnografía.		
<b>2ª JORNADA: 17 de Noviembre de 2022</b>			
<b>UNIDAD DIDÁCTICA-2</b> <b>FUNDAMENTOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA Y NO INVASIVA</b>			
9,30-10,30 horas	<b>SESIÓN TEÓRICA</b> Repaso de conceptos básicos		
TALLERES PRÁCTICOS			
10,30-11,30 horas	<u>Grupo 1:</u> Anatomía y función de un respirador invasivo. Mandos comunes de los ventiladores. Material de la vía aérea, humidificación y aerosolterapia.	<u>Grupo 2:</u> Modos básicos y programación de la VMI: volumen control (VC), presión control (PC) y presión de soporte (PS).	<u>Grupo 3:</u> Anatomía y función de un respirador no invasivo. Programación de de VMNI: CPAP y BIPAP. Interfases, humidificación y aerosolterapia.
11,30-12,30 horas	<u>Grupo 1:</u> Anatomía y función de un respirador no invasivo. Programación de de VMNI: CPAP y BIPAP. Interfases, humidificación y aerosolterapia.	<u>Grupo 2:</u> Anatomía y función de un respirador invasivo. Mandos comunes de los ventiladores. Material de la vía aérea, humidificación y aerosolterapia.	<u>Grupo 3:</u> Modos básicos y programación de la VMI: volumen control (VC), presión control (PC) y presión de soporte (PS).
12,30-13,30 horas	<u>Grupo 1:</u> Modos básicos y programación de la VMI: volumen control (VC), presión control (PC) y presión de soporte (PS).	<u>Grupo 2:</u> Anatomía y función de un respirador no invasivo. Programación de de VMNI: CPAP y BIPAP. Interfases, humidificación y aerosolterapia.	<u>Grupo 3:</u> Anatomía y función de un respirador invasivo, no invasivo y de transporte. Mandos comunes de los ventiladores. Humidificación y aerosolterapia.
13,30-16,30 horas	<b>Descanso</b>		

<b>UNIDAD DIDÁCTICA-3</b>			
<b>APLICACIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA Y NO INVASIVA</b>			
16,30-17,30 horas	<b>SESIÓN TEÓRICA</b> Repaso de conceptos básicos		
TALLERES PRÁCTICOS			
17,30-18,30 horas	<u>Grupo 1:</u> <i>Programas de VMNI y VMI en patologías específicas: pulmón normal, obstructivo, restrictivo y con lesión unilateral.</i>	<u>Grupo 2:</u> <i>Monitorización de la VM: impulso neuromuscular, mecánica respiratoria, función muscular, intercambio gaseoso.</i>	<u>Grupo 3:</u> <i>Problemas clínicos comunes en VM. Causas y manejo de la desaturación, hipoventilación y desadaptación. Modos alternativos de VM..</i>
18,30-19,30 horas	<u>Grupo 1:</u> <i>Problemas clínicos comunes en VM. Causas y manejo de la desaturación, hipoventilación y desadaptación. Modos alternativos de VM.</i>	<u>Grupo 2:</u> <i>Programas de VMNI y VMI en patologías específicas: pulmón normal, obstructivo, restrictivo y con lesión unilateral.</i>	<u>Grupo 3:</u> <i>Monitorización de la VM: impulso neuromuscular, mecánica respiratoria, función muscular, intercambio gaseoso..</i>
19,30-20,30 horas	<u>Grupo 1:</u> <i>Monitorización de la VM: impulso neuromuscular, mecánica respiratoria, función muscular, intercambio gaseoso.</i>	<u>Grupo 2:</u> <i>Problemas clínicos comunes en VM. Causas y manejo de la desaturación, hipoventilación y desadaptación. Modos alternativos de VM..</i>	<u>Grupo 3:</u> <i>Programas de VMNI y VMI en patologías específicas: pulmón normal, obstructivo, restrictivo y con lesión unilateral.</i>
EVALUACIONES			
En plataforma digital en ventana de tiempo definida y durante un tiempo limitado	Evaluación y Encuesta de satisfacción. Cierre del Curso.		

## 11. Evaluación de la Acción Formativa

### 11.1. Encuesta de satisfacción para el alumno.

#### 1. EVALUACIÓN GENERAL:

- A) Satisfacción General
- B) Utilidad
- C) Metodología
- D) Organización y recursos de la Actividad Formativa

## 2. VALORACIÓN DEL EQUIPO DOCENTE:

A) Valoración Global del equipo docente.

B) Evaluación a cada docente.

### 11.2. Evaluación al alumno

La evaluación se realizará por parte de los docentes mediante un cuestionario de conocimientos del curso (prueba multirespuestas, interpretación de graficas respiratorias, resolución de casos y problemas de ventilación mecánica) y prueba de carácter práctico. Esta evaluación la diseñará el equipo docente en y será imprescindible su realización e implantación por los docentes de la actividad. Estas pruebas según sea el caso permitirán la calificación de apto/ no apto.

Así mismo, se comprobará el control de asistencia y participación del alumno al 100% de actividad formativa tanto en la fase virtual como presencial mediante el formato específico que existe para tal fin.

## 12. Referencias bibliográficas

1. Herrera Carranza M. *Breviario de Ventilación Mecánica. Preguntas a la cabecera del enfermo*. Madrid, Editorial Panamericana, 2018.
2. Herrera Carranza M, coordinador. *Iniciación a la Ventilación Mecánica. Puntos clave*. Barcelona: EdikaMed, 1997.
3. Herrera Carranza M, coordinador. *Iniciación a la ventilación mecánica no invasiva*. Málaga: Iavante, 2005.
4. Herrera Carranza M, Castillo Quintero M. *Ventilación Mecánica: principios generales*. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A. *Manual de Medicina Intensiva*. Madrid, Elsevier, 2006.
5. Herrera M, Castillo Quintero M. *Ventilación Mecánica Invasiva: interacción paciente-ventilador*. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A. *Manual de Medicina Intensiva*. Madrid, Elsevier, 2006.
6. Herrera Carranza M, Castillo Quintero M. *Retirada de la Ventilación Mecánica: Destete*. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A. *Manual de Medicina Intensiva*. Madrid, Elsevier, 2006.
7. Maroto Montserrat F, Rodríguez Carvajal M, Herrera Carranza M. *Monitorización de la mecánica pulmonar en pacientes ventilados: curvas y modos de*

- ventilación mecánica*. En: Martínez López P, Macías Guarasa I. Monitorización del paciente crítico. Jaén, Formación Continuada Logoss, 2007.
8. Domínguez García P, Herrera Carranza M, Rodríguez Carvajal M. *Monitorización de la ventilación mecánica no invasiva*. En: Martínez López P, Macías Guarasa I. Monitorización del paciente crítico. Jaén, Formación Continuada Logoss, 2007.
  9. Herrera Carranza M, Pino Moya E, Rodríguez Carvajal M. *Guía de Ventilación Mecánica No Invasiva en Urgencias*. En: Esquinas A, Blasco J, Hatlestad D. Ventilación Mecánica No Invasiva en Emergencias, Urgencias y Transporte Sanitario. Granada: Alhulia, 2003.
  10. Herrera Carranza M, Pino Moya E, Mora López D, Ortiz Mera I. *Interacción paciente-respirador no invasivo en Urgencias*. En: Esquinas A, Blasco J, Hatlestad D. Ventilación Mecánica No Invasiva en Emergencias, Urgencias y Transporte Sanitario. Granada: Alhulia, 2003.
  11. Herrera Carranza M, Pino Moya E, Mora López D, Ortiz Mera I. *Monitorización y vigilancia clínica en Ventilación Mecánica No Invasiva en Urgencias*. En: Esquinas A, Blasco J, Hatlestad D. Ventilación Mecánica No Invasiva en Emergencias, Urgencias y Transporte Sanitario. Granada: Alhulia, 2003.
  12. Herrera Carranza M, Castillo Quintero M, Mora López D. *Trabajo respiratorio: ¿qué aporta al paciente en ventilación mecánica?* Granada: Alhulia, 2003.
  13. Herrera Carranza M, castillo Quintero M. *Destete en los pacientes con lesión pulmonar aguda*. Granada: Alhulia, 2003.
  14. Sánchez Segovia J, Herrera Carranza M. *Control de calidad de los respiradores volumétricos*. En: Blasco Morilla (ed.). Ventilación Mecánica. Teoría y práctica. Granada: Alhulia, 2003.
  15. Arata AL, Franceschini CM. *Ventilación Mecánica*. Buenos Aires, Ediciones Journal, 2008.