

# Electromedicina: instalación y mantenimiento de equipos médico-hospitalarios

## JUSTIFICACIÓN

El sector sanitario necesita de forma urgente dotarse de personal con una formación técnica especializada pero también con conocimientos de terminología médica para una comunicación más efectiva con el facultativo médico y el personal sanitario.

El curso permitirá conocer los diversos equipos, tecnologías sanitarias, plataformas y sistemas de electromedicina que se están empleando en cada especialidad y la terminología médica asociada necesaria para lograr una comunicación eficaz con el facultativo médico y el personal sanitario, que permita optimizar la funcionalidad de equipos y pruebas diagnósticas.

También permitirá dotarnos de nuevas oportunidades profesionales y empresariales, además de prepararnos para afrontar nuevos retos.



## OBJETIVOS

- Formarse como profesional experto en electromedicina
- Adquirir conocimientos y habilidades en:
  - instalación
  - manejo
  - mantenimiento
  - verificación funcional
- Formar parte de los profesionales en éste amplio sector, en un momento en el que empieza a haber una tímida formación reglada pero insuficiente para la fuerte demanda que presenta y que requerirá el sector sanitario

## CONTENIDOS

- Tema 1. Electromedicina.
- Tema 2. El sector salud.
- Tema 3. Generalidades: Anatomía y Fisiología humana.
- Tema 4. Prevención de riesgos sector sanitario.
- Tema 5. Equipos y métodos de esterilización-desinfección.
- Tema 6. La Fuente de Alimentación. Tipos de Baterías. Clasificación de equipos.
- Tema 7. Panorámica Automatización: Sensores/controladores /actuadores.
- Tema 8. Estandarización de señales de medida, regulación y control.
- Tema 9. Equipos tensiómetros.
- Tema 10. Equipos Pulsioximetría/Capnografía.
- Tema 11. Equipos de medida de temperatura.
- Tema 12. Equipos electrocardiografía.
- Tema 13. Equipos Desfibriladores/DESA-RCP.
- Tema 14. Equipos Electrocirugía.
- Tema 15. Equipos perfusión-infusión.
- Tema 16. Equipos de monitorización de signos vitales.
- Tema 17. Monitorización centralizada de instalaciones industriales.
- Tema 18. Equipos de función pulmonar. Neumología.
- Tema 19. Gases medicinales. Oxigenoterapia.
- Tema 20. Equipos respiración asistida. Ventilación mecánica.
- Tema 21. Aspiración: Componentes, equipos e instalaciones.
- Tema 22. Imagen diagnóstica.
- Tema 23. Mantenimiento de equipos y sistemas electromédicos.



120 horas /  
8 semanas



Nivel de profundidad:  
Intermedio\*

Modalidad:  
*e-learning*

### Ampliar información:

web: [www.cogitiformacion.es](http://www.cogitiformacion.es)  
e-mail: [secretaria@cogitiformacion.es](mailto:secretaria@cogitiformacion.es)  
Tlf: 985 73 28 91

\* Partiendo de la base de que los cursos están dirigidos a un perfil mínimo de Ingeniero

## Presentación

La electromedicina incorpora sensores, actuadores, instrumentos y nuevas tecnologías en los diversos equipos médico-hospitalarios y sus sistemas.

Dichos equipos y sistemas son utilizados en prevención, diagnóstico, terapia y rehabilitación, pero también en telemedicina, telemonitorización, teleasistencia y en las plataformas e-salud. Todo ello permite mejorar la calidad sanitaria y obtener mejores resultados diagnósticos, cirugías menos invasivas, reducir la estancia hospitalaria, así como mejorar la calidad del paciente.

El sector sanitario necesita de forma urgente dotarse de personal con una formación técnica especializada pero también con conocimientos de terminología médica para una comunicación más efectiva con el facultativo médico y el personal sanitario.

Dada la amplitud de los contenidos se presenta una especialización profesional con un programa de 40 Temas en 2 cursos:

- **Electromedicina:** Nivel medio. "Instalación y mantenimiento de equipos médico-hospitalarios y sus sistemas"

Pretende proporcionar una formación actualizada y práctica para acometer tareas de instalación, manejo, mantenimiento y verificación funcional de los diversos equipos médico-hospitalarios.

- **Electromedicina:** Nivel Superior. "Gestión y Supervisión de Equipos, instalaciones y tecnologías sanitarias".

Orientado a la gestión y supervisión de instalaciones, equipos, sistemas y tecnologías sanitarias de diagnóstico avanzado o de telemedicina y también conocer el estado y estructura de sector salud en España.

Los conocimientos, habilidades y destrezas profesionales que requiere el sector de la electromedicina van desde la electricidad, pasando por electrónica, automatización, electromecánica, robótica, informática, comunicaciones, conocimientos TIC, etc. Es por ello que se requiere una formación base especializada en automatización industrial o bien en sistemas electrónicos. Partiendo de lo anterior, en el presente curso conoceremos cómo se está utilizando la automatización y las nuevas tecnologías en todas las áreas del sector salud: en equipos, instalaciones, sistemas, diagnóstico por imagen, medicina nuclear, telemedicina, teleasistencia... y cómo se está usando Big Data, blockchain, impresión y bioimpresión 3D; IOT (internet de las cosas), etc.

Es un campo en plena expansión y tremendamente necesitado de profesionales especializados en tareas de instalación, mantenimiento, verificación funcional; pero también en gestión, supervisión y desarrollo de instalaciones y tecnologías sanitarias; y en el que se necesitan conocer los sistemas avanzados de diagnóstico como son: imagen y cirugía robótica precisa, Rx, TAC, RM, PET, ecógrafos, cirugía láser... permitiendo optimizar su funcionalidad en los servicios de urgencias, quirófano, UCI, etc.

## Modalidad

Modalidad e-learning.

El curso se impartirá integralmente vía Internet en la Plataforma de Formación de COGITI (<https://www.cogitifformacion.es>).

## Carga lectiva

120 horas

## Duración

8 semanas

## Fechas

Apertura matrícula

Cierre matrícula

Comienzo curso

Fin de curso

23 de Septiembre de 2021

20 de Octubre de 2021

18 de Octubre de 2021

12 de Diciembre de 2021

## Precio

### Reseña del cálculo de precios

Precio base: 480€

A este precio base se le podrán aplicar los siguientes descuentos y/o el incremento por Formación Bonificada (ver más abajo en el apartado "Formación Bonificada"):

Descuento	Descripción
Colegiados y Precolegiados: descuento de 240€	Este descuento del 50% se aplica a todos los Colegiados y precolegiados en cualquiera de los colegios, Graduados en Ingeniería rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales que conforman el COGITI y miembros de AERRAITI, <b>siempre que contraten el curso a título individual.</b>

Programa de Becas para Colegiados: descuento de 360€

Todos aquellos Colegiados de Colegios de graduados en ingeniería rama industrial e ingenieros técnicos industriales **que estén adheridos a la plataforma** o miembros de AERRAITI, podrán acogerse al mismo si cumplen las condiciones del programa de becas, teniendo un **25% de descuento adicional** acumulado con el descuento para Colegiados, **totalizando un 75% de descuento**.

Los cursos de Inglés y Alemán, "Mediación para Ingenieros" y "El Sistema Judicial en España" no entran dentro del Programa de Becas.

Asimismo, las becas son incompatibles con las promociones especiales.

Acreditación DPC: descuento de 12€

Aquellos **colegiados que dispongan de la acreditación DPC en vigor** de cualquier nivel, se les aplicará un 5% adicional de descuento sobre el coste de la matrícula del curso.

NOTA: Este descuento no es acumulable con el descuento del Programa de Becas.

#### Descuentos para empresas

Aquellas empresas que deseen beneficiarse de descuentos para los cursos de sus trabajadores podrán firmar **sin coste alguno** el convenio de colaboración con COGITI. Dicho convenio proporciona un **descuento de 120€ (25% sobre el precio base)** para alumnos de la empresa que no sean Colegiados, y **de 240€ (50% sobre el precio base)** para los alumnos que sean Colegiados.

Estos descuentos son exclusivos para empleados de empresas y no son compatibles con los descuentos descritos en los apartados anteriores.

**Las empresas de la Asociación Tecniberia** disfrutan de forma implícita de este convenio. Para consultas sobre este tema diríjase a Tecniberia (tlf. 914 313 760)

#### Descuento para alumnos de entidades con acuerdo con COGITI

Las entidades que tienen acuerdos con COGITI son:

- Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas (tlf. 913 232 828 - 913 159 191)
- Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles (CITOPIC - tlf. 914 516 920)
- Colegio de Ingenieros Técnicos en Topografía y Geomática (COIGT) (Contacto)
- Colegio Oficial de Ingenieros Químicos de Galicia (COEQGA) (Contacto)
- Asociación Canaria de Ingenieros de Telecomunicación (ACIT - tlf. 902 107 137)
- Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (tlf. 985 234 742)
- Colegio Oficial de Minas y Energía del Principado de Asturias (tlf. 985 217 747)

Los alumnos pertenecientes a estas entidades se beneficiarán de un descuento sobre el precio general. Para mas información sobre el mismo, consultar con dichas entidades.

#### Formación Bonificada

Si se quisiera realizar el curso usando los créditos que todas las empresas disponen para formación y que gestiona la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo (antigua Tripartita) a los precios resultantes de los apartados anteriores **se les aplicará un incremento de 120€ independientemente de la entidad a la que se le encomiende la gestión para la bonificación de cara a la Aplicación Informática de la FUNDAE**, por las exigencias técnicas y administrativas que exige la formación bonificada (Formación programada por las empresas) y la responsabilidad que tienen las empresas organizadoras e impartidoras, emanada de la ley 30/2015, por la que se regula el Sistema de Formación Profesional para el empleo en el ámbito laboral.

## Mínimo de alumnos

Para que la acción formativa pueda llevarse a cabo se necesitará un número mínimo de **5** alumnos.

La matrícula se cerrará cuando se hayan alcanzado un número de **80** alumnos.

## Nivel de profundidad

### Nivel de profundidad 2

(Partiendo de la base de que todos los cursos están dirigidos a un perfil mínimo de Ingeniero, se valorará el curso que presenta con niveles de 1 a 3 de forma que el 1 significará que el curso es de carácter básico, 2 el curso es de carácter medio y 3 el curso es de carácter avanzado.)

## Perfil de Destinatarios

Ingenieros Técnicos Industriales, Graduados en Ingeniería rama industrial, y en general cualquier Ingeniero.

#### Requisitos previos necesarios:

Es **imprescindible** tener conocimientos previos en electricidad, en electrónica digital y de potencia, en sensores y actuadores; el curso está orientado a profesionales con conocimientos de automatización industrial, automática y sistemas, o sus tecnologías afines.

Para otros perfiles formativos y profesionales, se aconseja ojear previamente los contenidos del curso *Automatización: Sensores, instrumentos y tecnologías aplicadas* disponible en la plataforma COGITI (impartido también por Fernando Mera). Tal es así, que el curso de **Electromedicina** es como una continuidad formativa especializada a la de automatización.

## Justificación

---

La electromedicina incorpora sensores, actuadores, instrumentos y nuevas tecnologías en los diversos equipos médico-hospitalarios y sus sistemas.

Dichos equipos y sistemas son utilizados en prevención, diagnóstico, terapia y rehabilitación, pero también en telemedicina, telemonitorización, teleasistencia y en las plataformas e-salud. Todo ello permite mejorar la calidad sanitaria y obtener mejores resultados diagnósticos, cirugías menos invasivas, reducir la estancia hospitalaria, así como mejorar la calidad del paciente.

El sector sanitario necesita de forma urgente dotarse de personal con una formación técnica especializada pero también con conocimientos de terminología médica para una comunicación más efectiva con el facultativo médico y el personal sanitario.

El curso permitirá conocer los diversos equipos, tecnologías sanitarias, plataformas y sistemas de electromedicina que se están empleando en cada especialidad y la terminología médica asociada necesaria para lograr una comunicación eficaz con el facultativo médico y el personal sanitario, que permita optimizar la funcionalidad de equipos y pruebas diagnósticas.

También permitirá dotarnos de nuevas oportunidades profesionales y empresariales, además de prepararnos para afrontar nuevos retos.

## Objetivos

---

- Formarse como profesional experto en electromedicina
- Adquirir conocimientos y habilidades en:
  - instalación
  - manejo
  - mantenimiento
  - verificación funcional
- Formar parte de los profesionales en éste amplio sector, en un momento en el que empieza a haber una tímida formación reglada pero insuficiente para la fuerte demanda que presenta y que requerirá el sector sanitario

## Docente

---

### Fernando Mera Fernández

Profesional con experiencia de 27 años diseñando y desarrollando automatización industrial en diversos sectores: siderurgia, fabricación de vidrio, robótica en el sector automóvil, centrales de energía y renovables, industria cerámica, tratamientos térmicos, la industria papelera, manipulación y soldadura, sector medioambiental, ensayos de laboratorio y desarrollo de patentes.

Autor de varios textos y manuales técnicos, entre ellos "Introducción a la Automatización Industrial".

Autor de manual, guionista de video y ponente en el proyecto: "Nuevas Tecnologías empleadas en la Industria", en jornadas de difusión de tecnologías empleadas en la industria Asturiana para el Servicio de Empleo del Ayuntamiento de Gijón, destinado a alumnos de Institutos de Enseñanza Secundaria.

### Cursos que imparte

Modulo "Instalación, reparación y verificación de equipos de electromedicina" en el curso de nivel II N° 2016/45 y en el curso 2017/166 que permiten obtener el *Certificado de profesionalidad como Técnico en instalación y mantenimiento de sistemas de electromedicina*. CIFP Cerdeño.

"Introducción a la automatización industrial", en colaboración con el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos del Principado de Asturias COITIPA durante 4 años.

"Instrumentación y automatización industrial" para el personal de mantenimiento en la empresa papelera ENCE.

Profesor de varios cursos en el CFNT de Roces (dependiente del Ministerio de Industria) de Gijón:

- "Automatización industrial y Regulación automática"
- "Electrónica Digital y Microcontroladores"
- "Curso de ensamblaje y Mantenimiento de ordenadores"
- "Redes informáticas y comunicaciones"

## Contenido

---

### Tema 1. Electromedicina.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Definiciones y conceptos.

### Tema 2. El sector salud.

- 2.1. Sistema sanitario.
- 2.2. Red de asistencia sanitaria en España -el SNS-Sistema Nacional de Salud-.

### Tema 3. Generalidades: Anatomía y Fisiología humana.

- 3.1. Fisiología humana. Sistemas y aparatos del cuerpo humano
- 3.2. Mecanismos de control
- 3.3. Clasificación
- 3.4. Terminología anatómica
- 3.5. Tipos de enfermedades
- 3.6. Especialidades médicas

### Tema 4. Prevención de riesgos sector sanitario.

- 4.1. ¿Qué es PRL? Definiciones
- 4.2. Organigrama preventivo de una organización.
- 4.3. Manual básico de prevención de riesgos en mantenimiento
- 4.4. Riesgos en el sector sanitario. Riesgos instalación y mantenimiento en electromedicina.

- 4.5. Zonas de riesgo biológico. Niveles de bioseguridad.
- 4.6. Gestión de residuos

#### **Tema 5. Equipos y métodos de esterilización-desinfección.**

- 5.1. Conceptos generales
- 5.2. Fundamentos de antiasepsia. Formas de desinfección
- 5.3. Esterilización

#### **Tema 6. La Fuente de Alimentación. Tipos de Baterías. Clasificación de equipos.**

- 6.1. La Fuente de Alimentación. Partes de una F.A.
- 6.2. Baterías, prestaciones. Ventajas y desventajas.
- 6.3. Protección frente a caídas de red. Sistemas Alimentación Ininterrumpida.
- 6.4. Introducción a la seguridad eléctrica.
- 6.5. Factores que influyen en la Clasificación de equipos según diseño.
- 6.6. La seguridad eléctrica. La norma EN 60601-1. Test de fugas.

#### **Tema 7. Panorámica Automatización: Sensores/controladores /actuadores.**

- 7.1. Del semiconductor al microprocesador.
- 7.2. Sensores-transductores más utilizados en Electromedicina.
- 7.3. Transmisores /Convertidores.
- 7.4. Actuadores más utilizados en Electromedicina.
- 7.6. Las comunicaciones y sus protocolos. TCP/IP, Radio, Wi-Fi GSM-GPRS, LTE, G5.

#### **Tema 8. Estandarización de señales de medida, regulación y control.**

- 8.1. Señales eléctricas.
- 8.2. Neumáticas-hidráulicas.
- 8.3. Especificaciones técnicas de sensores-transductores, actuadores y equipos de medida y control.
- 8.4. Calibrar instrumentos.

#### **Tema 9. Equipos tensiómetros.**

- 9.1. Medida de Presión No Invasiva PNI. Medida de presión invasiva.
- 9.2. Formas de medir la PNI
- 9.3. Nuevas innovaciones a tener en cuenta.

#### **Tema 10. Equipos Pulsioximetría/Capnografía.**

- 10.1. Pulsioximetría
- 10.2. Tipos de equipos
- 10.3. Capnografía.

#### **Tema 11. Equipos de medida de temperatura.**

- 11.1. La temperatura como indicador de enfermedad
- 11.2. Métodos medida temperatura corporal
- 11.3. Termómetros para pacientes.

#### **Tema 12. Equipos electrocardiografía.**

- 12.1. Introducción. El sistema circulatorio.
- 12.2. Electrocardiógrafo.
- 12.3. Holter ECG.
- 12.4. El Software cardiológico
- 12.5. Prueba de esfuerzo
- 12.6. Introducción a la prueba de Ergoespirometría

#### **Tema 13. Equipos Desfibriladores/DESA- RCP.**

- 13.1. La desfibrilación.
- 13.2. El Desfibrilador
- 13.3. Desfibrilador semi-Automático con asistencia RCP.
- 13.4. Veamos un equipo
- 13.5. Desfibrilador automático implantable (DAI)
- 13.6. Mantenimiento preventivo funcional

#### **Tema 14. Equipos Electrocirugía.**

- 14.1. 1.1. La electrocirugía
- 14.2. Electrobisturí: modo Corte, coagulación, mixto.
- 14.3. El láser quirúrgico.

#### **Tema 15. Equipos perfusión-infusión.**

- 15.1. La perfusión-infusión
- 15.2. Métodos y sistemas de administración intravenosa de medicamentos
- 15.3. Algunos equipos
- 15.4. Verificación funcional de Bombas de infusión

#### **Tema 16. Equipos de monitorización de signos vitales.**

- 16.1. Monitor de signos vitales.
- 16.2. Monitorizar Urgencias/quirófano/UCI/ Reanimación/Cardiológica.
- 16.3. Monitorización de datos centralizados en HIS (Sistema de Información Hospitalario)

#### **Tema 17. Monitorización centralizada de instalaciones industriales.**

#### **Tema 18. Equipos de función pulmonar. Neumología.**

- 18.1. La función pulmonar. ¿Cómo es y cómo funciona?
- 18.2. Pruebas de función pulmonar

- 18.3. Prueba espirometría simple y forzada.
- 18.4. Parámetros más importantes de la función pulmonar
- 18.5. Introducción a la Prueba de esfuerzo ergoespirometría

#### Tema 19. Gases medicinales. Oxigenoterapia.

- 19.1. Gases medicinales
- 19.2. Normas de seguridad e higiene a tener presente con botellas de gas comprimido
- 19.3. Componentes y accesorios, e instalaciones

#### Tema 20. Equipos respiración asistida. Ventilación mecánica.

- 20.1. Ventilador manual ante situaciones de accidente sobrevenido.
- 20.2. Ventiladores mecánicos automáticos
- 20.3. Ventilador de transporte.
- 20.4. Ventilador de quirófano
- 20.5. Oxigenoterapia
- 20.6. Sistemas de suministro de la oxigenoterapia en situaciones agudas
- 20.7. La oxigenoterapia crónica
- 20.8. Más información de componentes y accesorios en proveedores:

#### Tema 21. Aspiración: Componentes, equipos e instalaciones.

- 21.1. Sistemas para calidad de aire ambiental y aspiración de residuos
- 21.2. Equipos aspiradores de secreciones.

#### Tema 22. Imagen diagnóstica.

- 22.1. Introducción a sensores electro-ópticos, muy útiles en medicina.
- 22.2. Equipos por ultrasonidos Doppler. Ecografía
- 22.3. Equipos por radiaciones ionizantes.
- 22.4. Medicina nuclear

#### Tema 23. Mantenimiento de equipos y sistemas electromédicos.

- 23.1. GMAO. Plataforma para Gestión digital del mantenimiento.
- 23.2. Tipos de mantenimiento habituales en electromedicina.

## Desarrollo

---

El curso se desarrollará en el campus virtual de la plataforma de formación e-learning de COGITI. ([campusvirtual.cogitifformacion.es](http://campusvirtual.cogitifformacion.es))

El día de inicio del curso los alumnos que hayan formalizado la prematrícula en la plataforma ([www.cogitifformacion.es](http://www.cogitifformacion.es)) y hayan hecho efectivo el pago de la misma (bien por pasarela de pago, con tarjeta, directamente en el momento de la matriculación o bien por transferencia o ingreso bancario en el número de cuenta que se indica en la misma), podrán acceder al curso por medio de la plataforma, con las claves que utilizaron para registrarse como usuarios. Desde su perfil en "Mis Matrículas" podrán ver el enlace de acceso al curso.

Al ser la formación e-learning, los alumnos seguirán los distintos temas que se proponen en el curso al ritmo que ellos puedan, y en las horas que mejor se adapten a su horario.

NO se exigirá a los alumnos que estén las horas lectivas propuestas para el curso, aunque el número de horas lectivas indicado en cada curso es el recomendable para alcanzar los objetivos del curso y la adquisición de los conocimientos previstos, cada alumno va siguiendo a su ritmo los contenidos, de igual forma NO se cortará el acceso a la plataforma a aquellos alumnos que superen las horas propuestas para el curso. Sí se tendrá en cuenta que el alumno haya visto todos los contenidos o al menos la gran mayoría (más del 75 %) de los mismos durante el período que dura el curso, así como realizado con éxito las tareas o ejercicios, trabajos que se le vayan proponiendo durante el curso.

El alumno, además de ir estudiando los contenidos de los distintos temas, podrá participar en el foro del curso dejando sus dudas o sugerencias o intercambiando opiniones técnicas con otros alumnos, así como respondiendo aquellas que hayan dejado otros compañeros. Asimismo podrá hacer las consultas que estime oportunas al tutor del curso para que se las responda a través de la herramienta de mensajería que posee la plataforma y preferentemente en el mismo foro. Recomendamos encarecidamente el uso del foro por parte de todos los alumnos.

Para la obtención del certificado de aprovechamiento del curso el alumno tendrá que superar los objetivos mínimos marcados por el docente (superación de cuestionarios de evaluación, casos prácticos, participación, etc...).

De igual forma, los alumnos, deberán realizar la encuesta de satisfacción que nos ayudará en la mejora de la calidad de las acciones formativas que proponemos en la plataforma de formación. La encuesta estará accesible en el apartado "Mis matrículas" en la plataforma, a partir de la finalización del curso.

## Matrícula

---

Para ampliar información mandar mail a [secretaria@cogitifformacion.es](mailto:secretaria@cogitifformacion.es) o llamando por teléfono al número 985 73 28 91.

## Formación Bonificada

---

La formación bonificada está dirigida a trabajadores de empresas que estén **contratados por cuenta ajena**, es decir, trabajadores de empresas que, en el momento del comienzo de la acción formativa, coticen a la Seguridad Social por el Régimen General.

Están **excluidos** los autónomos, los funcionarios y el personal laboral al servicio de las Administraciones públicas.

Para beneficiarse de la Formación bonificada la empresa tiene que encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de la Seguridad Social.

Para aclarar cualquier duda relacionada con nuestros cursos o sobre la bonificación de la FUNDAE, pueden dirigirse a la página web de la plataforma **FORMACIÓN BONIFICADA** donde podrán ver la información de una manera mas detallada, así como descargarse los documentos necesarios para la obtención de esta bonificación.

También pueden ponerse en contacto con nosotros, en el teléfono 985 73 28 91 o en la dirección de correo electrónico [secretaria@cogitifformacion.es](mailto:secretaria@cogitifformacion.es).