

INFORME TÉCNICO DEL **ECDC**

Competencias esenciales en la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas en Europa



Este informe ha sido encargado por el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC), en virtud del contrato de servicio ECD.11107 con la Asociación de Escuelas de Salud Pública de la Región Europea (ASPHER), representada por Robert Otok y bajo su responsabilidad. El proyecto de actualización de las competencias fue coordinado por Jeanine Pommier.

Autores (por orden alfabético)

Nombre	Organización a la que pertenece	Aportación
Julia Barry	Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda	Asistencia a la investigación/apoyo a proyectos de coordinación científica
Adrián Boncan	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Construcción de instrumentos de autoevaluación y visualización de datos
Arnoldus Bosman	Transmissible BV	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Mary Codd	Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda	Dirección científica y coordinación del proyecto. Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Karl F Conyard	Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda	Asistencia a la investigación/apoyo a proyectos de coordinación científica
Katarzyna Czabanowska	Universidad de Maastricht, Países Bajos	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Nadav Davidovitch	Universidad Ben Gurion del Negev, Israel	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Rodrigo Filipe	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Lorena González	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Lore Leighton	Asociación de Escuelas de Salud Pública de la Región Europea (ASPHER)	Notificación y comunicación de proyectos, apoyo a la coordinación de proyectos
Michael Ndirangu	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
John Middleton	Asociación de Escuelas de Salud Pública de la Región Europea (ASPHER)	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Amelie Plymoth	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Jeanine Pommier	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Aportación de conceptos y contenidos especializados y revisión entre homólogos
John Reid	Universidad de Chester, Reino Unido	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Ralf Reintjes	Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo, Alemania, y Universidad de Tampere, Finlandia	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Darren Shickle	Universidad de Leeds, Reino Unido	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos
Shiraz Syed	Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda	Asistencia a la investigación
Carmen Varela Santos	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)	Aportación de conceptos y contenidos especializados y revisión entre homólogos
Patrick HAU	Escuela Universitaria de Dublín, Irlanda	Aportación de contenidos especializados y revisión entre homólogos

Agradecimientos

Este marco fue desarrollado por un grupo asesor de socios europeos de los sectores político, práctico y académico con experiencia en epidemiología aplicada y/o en el desarrollo de competencias. El grupo asesor se fijó como ámbito de competencia proporcionar asesoramiento estratégico no vinculante al equipo del proyecto y orientar respecto a la definición de los límites y el contenido de las competencias. Los miembros aportaron sus conocimientos especializados a través de debates, presentación de artículos y otros recursos útiles para el proyecto, participación en entrevistas y revisiones de borradores intermedios del marco.

En el grupo asesor participaron (por orden alfabético) los siguientes expertos:

- László Balkányi, Centro de I+D de Informática Médica (MIRDC), Universidad de Pannon, Veszprém, Hungría
- Fortunato 'Paolo' D'Ancona, Istituto Superiore di Sanità (ISS), Italia
- Lisa Jensen, Unidad de Formación y Desarrollo, Agencia de Salud Pública de Canadá, Canadá
- Kristina Lindvall, Departamento de Epidemiología y Salud Global, Universidad de Umeå (Departamento de EpiGH, UMU), Suecia
- José M. Martín-Moreno, Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina e INCLIVA, Universidad de Valencia, España
- Boris Igor Pavlin, Organización Mundial de la Salud (OMS), Suiza
- Julio Pinto, División de Producción y Salud Animal (ANS), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- César Velasco Muñoz, Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGLOBAL), España.

Los siguientes expertos revisaron los borradores del marco y aportaron comentarios:

- Ettore Severi, Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)
- Lara Payne, Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)
- Kostas Danis, Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC)
- Liese Van Gompel, Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC).

El ECDC también desea agradecer la valiosa contribución de los centros de referencia nacionales en materia de formación por su participación activa y sus aportaciones durante todo el proceso.

Este documento puede reproducirse, adaptarse o distribuirse total o parcialmente, siempre que se reconozca al ECDC como la fuente original del material. Este reconocimiento debe incluirse en todas las copias del material. Se permite reproducir citas sin autorización previa, siempre que se indique la fuente. La política de derechos de autor del ECDC es compatible con la licencia CC BY 4.0.

Cita propuesta: Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades. Competencias esenciales en la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas en Europa. Estocolmo: ECDC; 2022

Estocolmo, abril de 2022

ISBN 978-92-9498-570-5

doi: 10.2900/657328

Número de catálogo TQ-08-22-100-EN-N

© Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades, 2022

Se autoriza la reproducción siempre y cuando se mencione la fuente.

Índice

Abreviaturas	v
Glosario	v
Resumen.....	1
Información general.....	2
Usos previstos	2
Métodos.....	3
Resultados	4
Estructura de este marco de competencias	4
Referencias cruzadas de dominios	4
Herramientas complementarias	5
Marco de competencias.....	6
Área temática A: Métodos esenciales para la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas (28) ...	7
Área temática B: Preparación, vigilancia y respuesta a los brotes de enfermedades infecciosas (29).....	9
Área temática C: Comunicación y promoción (25).....	11
Área temática D: Práctica de la epidemiología de las enfermedades infecciosas (34).....	13
Área temática E: Influencias contextuales en el tratamiento de las enfermedades infecciosas (21).....	15
Área temática F: Liderazgo y gestión (20).....	16
Bibliografía	17

Abreviaturas

RAM	Resistencia a los antimicrobianos
ASPHER	Asociación de Escuelas de Salud Pública de la Región Europea
ECDC	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades
UE	Unión Europea
PCI	Prevención y control de las infecciones
IE	Investigación epidemiológica
EPI	Equipo de protección individual
R	R (lenguaje de programación)
EAC	Ensayo aleatorizado y controlado
SAS	Sistema de análisis estadístico
SPSS	Paquete estadístico para las ciencias sociales
STATA	Software de estadística y datos

Glosario

Aptitud(es): los conocimientos, destrezas y habilidades reales que tiene una persona para desempeñar una determinada tarea o tareas con éxito.

Área temática: término general que representa el conjunto de aptitudes, conocimientos especializados y trabajo aplicable a la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas.

Competencia(s): relativo al rendimiento y centrado en la conducta o la acción de la persona cuando esta pone en práctica sus aptitudes.

Conocimiento: resultado de asimilar la información a través del aprendizaje. El conocimiento es el acervo de hechos, principios, teorías y prácticas relacionados con un campo de trabajo o estudio.

Contextual: relativo a los contextos geográficos, políticos y epidemiológicos en los que el profesional se desenvuelve cuando realiza actividades relacionadas con la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas.

Destreza: habilidad para aplicar conocimientos y utilizar técnicas a fin de completar tareas y resolver problemas. Las destrezas pueden ser cognitivas (cuando implican el uso de un pensamiento lógico, intuitivo y creativo) o prácticas (cuando implican el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos).

Dominio: dentro de cada área temática hay dominios específicos que proporcionan más detalles sobre las actividades fundamentales de ese ámbito.

Infodemiología: relativo a la ciencia de la distribución y los factores determinantes de la información en un medio electrónico (Internet) o una población, con el fin último de fundamentar la salud pública y la política pública.

Resumen

El Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC) presta apoyo a los Estados miembros de la Unión Europea (UE) y a la Comisión Europea en sus esfuerzos por garantizar que Europa cuente con un personal de sanidad pública competente. El objetivo de este proyecto consistió en revisar y actualizar las competencias esenciales en epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas que deben reunir los especialistas en epidemiología aplicada experimentados, a partir del trabajo previo del ECDC en este ámbito.

Se aplicó un enfoque de métodos mixtos para agrupar a diferentes socios europeos de los sectores político, práctico y académico. Se realizó para ello una revisión bibliográfica, así como un proceso cualitativo y cuantitativo de recogida y validación de datos.

El resultado de este proceso fue la elaboración de un marco que contenía 157 competencias agrupadas en seis áreas temáticas:

- Métodos esenciales para la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas (28 competencias)
- Preparación, vigilancia y respuesta a los brotes de enfermedades infecciosas (29 competencias)
- Comunicación y promoción (25 competencias)
- Práctica de la epidemiología de las enfermedades infecciosas (34 competencias)
- Influencias contextuales en el tratamiento de las enfermedades infecciosas (21 competencias)
- Liderazgo y gestión (20 competencias).

Este marco de competencias puede utilizarse potencialmente para la evaluación de las necesidades de formación en instituciones de salud pública, evaluaciones individuales, redacción de anuncios de vacantes y planificación del desarrollo profesional. La armonización de las competencias utilizadas en la epidemiología aplicada facilitará la colaboración y el uso de un lenguaje común entre los profesionales que hacen frente a las amenazas transfronterizas para la salud en Europa.

Información general

En 2009, el ECDC publicó su informe «Competencias esenciales de los epidemiólogos de salud pública de la UE en la vigilancia y la respuesta a las enfermedades contagiosas» [1]. Transcurridos ya más de diez años, era importante actualizar las competencias esenciales en epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas con el fin de reflejar nuevas estrategias prácticas y educativas en materia de salud pública e integrar los últimos requisitos, destacados en la bibliografía [2-27]. En vista de las epidemias y pandemias de enfermedades infecciosas tanto recientes como actuales [28-31], es fundamental contar con un personal competente dotado de los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias para articular las políticas, la teoría y la investigación en una acción eficaz.

Mediante este marco se pretende actualizar las competencias en epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas para reflejar las necesidades de los sistemas de salud pública en Europa, reconociendo al mismo tiempo que tales competencias son dinámicas y evolucionan constantemente.

El marco se centra en los profesionales experimentados, entendidos como aquellos que cuentan con aproximadamente cinco años de experiencia en áreas de práctica profesional relacionadas con la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas, y una titulación avanzada, como un máster, una titulación superior o un diploma de especialización en salud pública, epidemiología u otros campos relacionados (p. ej., inmunología, microbiología, parasitología, control de vectores, salud medioambiental, una sola salud). Tienen cabida aquí cargos tales como epidemiólogo de campo, epidemiólogo de enfermedades infecciosas o especialista en salud pública centrados en la investigación y el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Los títulos otorgados a estos profesionales pueden variar de un país a otro.

En el contexto del desarrollo de capacidades y del personal, la definición de las competencias constituye una forma de crear una visión compartida de los conocimientos y destrezas específicos necesarios para una práctica eficaz. La identificación y el mutuo acuerdo en relación con las competencias esenciales para la práctica eficaz, la educación y la formación constituyen un componente esencial para desarrollar y reforzar la capacidad del personal con vistas a mejorar la salud mundial en el siglo XXI. Esto está en consonancia con las 10 operaciones esenciales de salud pública (EPHO) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en particular a la EPHO7: «garantizar un personal de sanidad pública suficiente y competente. La inversión y el desarrollo del personal de sanidad pública es un requisito previo esencial para la prestación y la ejecución adecuadas de los servicios y actividades de salud pública» [32].

El marco se basa en el actual marco europeo de competencias desarrollado por el ECDC y otros marcos de competencias en materia de salud pública publicados recientemente y desarrollados por nuestros socios en la red [1,33-37]. El marco actualizado servirá de referencia para los siguientes usuarios previstos: empresarios, profesionales, becarios y formadores en el ámbito de la salud pública.

En este trabajo se han incluido áreas de especialización nuevas y emergentes, como la infodemiología, los efectos del cambio climático y el desarrollo cada vez más importante de enfoques tipo «Una sola salud» para dar cabida a las interacciones entre el mundo humano y el animal. Dado que las competencias evolucionan permanentemente, el ECDC supervisará y actualizará periódicamente el marco presentado a continuación, de modo que pueda aprovecharse para potenciar las destrezas y competencias de los profesionales en epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas y disciplinas relacionadas. Por otra parte, seguiremos enfrentándonos a nuevos retos que requerirán conocimientos y destrezas actualizados. Creemos que este marco de competencias brinda una visión exhaustiva de aquello que se requiere de los profesionales que trabajan actualmente en la epidemiología de campo aplicada y lo que se requerirá en un futuro próximo. No obstante, el ECDC procederá a ulterior examen y revisión periódicos de esta lista con el fin de responder a los nuevos retos a los que deban enfrentarse los epidemiólogos de campo en los próximos años.

Usos previstos

- Evaluación y autoevaluación de las destrezas de los epidemiólogos especializados en enfermedades infecciosas.
- Evaluaciones de las necesidades de formación.
- Planificación y desarrollo del personal.
- Desarrollo de descripciones de puestos de trabajo que sirvan de apoyo a las estrategias de contratación.
- Actualización del plan de estudios de los programas de formación existentes para estudios de posgrado, dirigidos a especialidades en epidemiología de campo de las enfermedades infecciosas.
- Desarrollo de programas de formación para epidemiólogos noveles de enfermedades infecciosas o para el desarrollo profesional continuo interno. a nivel de servicio interno
- Acreditación de programas de formación.

Métodos

Un acuerdo general sobre competencias solo puede surgir a través del intercambio de ideas, ya que las competencias evolucionan continuamente a medida que la base de conocimientos crece y aprendemos de la práctica. Por este motivo, se desarrolló una estrategia metodológica específica para abordar este trabajo, reuniendo a diferentes socios europeos de los sectores político, práctico y académico.

Un grupo internacional consultivo de expertos, con experiencia en epidemiología y en el desarrollo de competencias, contribuyó a la actualización del marco. Se utilizó una estrategia de métodos mixtos que incluía: i) una revisión bibliográfica de las competencias esenciales y los marcos de competencias pertinentes para identificar nuevas áreas temáticas; ii) un método cualitativo según el cual se recopilaban datos mediante entrevistas con 40 partes interesadas fundamentales a escala nacional y subnacional en toda Europa, para fundamentar el contenido y la estructura del marco de competencias; iii) reuniones interactivas con el grupo de asesoramiento técnico, en las que se debatieron los resultados de la encuesta cualitativa, centrándose en el contenido y la presentación del marco de competencias, y iv) un método cuantitativo, en forma de encuesta informática, que se adoptó para obtener opiniones sobre el borrador final del marco [38].

Se presentó una notificación sobre protección de datos (ID: 292 y 339) que fue reconocida por el ECDC para la recogida cualitativa y cuantitativa de datos como parte del proyecto de competencias. El ECDC trata los datos personales de conformidad con el Reglamento (CE) 45/20011.

Resultados

El principal resultado del proceso metodológico fue la elaboración del marco de competencias, que engloba 157 competencias.

Estructura de este marco de competencias

Las competencias que se corresponden entre sí se agrupan en áreas temáticas. Dentro de cada una de las seis áreas temáticas, se han definido dominios en los que se enumeran las competencias específicas. A continuación se indican las seis áreas temáticas y, entre paréntesis, el número de competencias incluidas en cada área.

Área temática A: Métodos esenciales para la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas (28)

Área temática B: Preparación, vigilancia y respuesta a los brotes de enfermedades infecciosas (29)

Área temática C: Comunicación y promoción (25)

Área temática D: Práctica de la epidemiología de las enfermedades infecciosas (34)

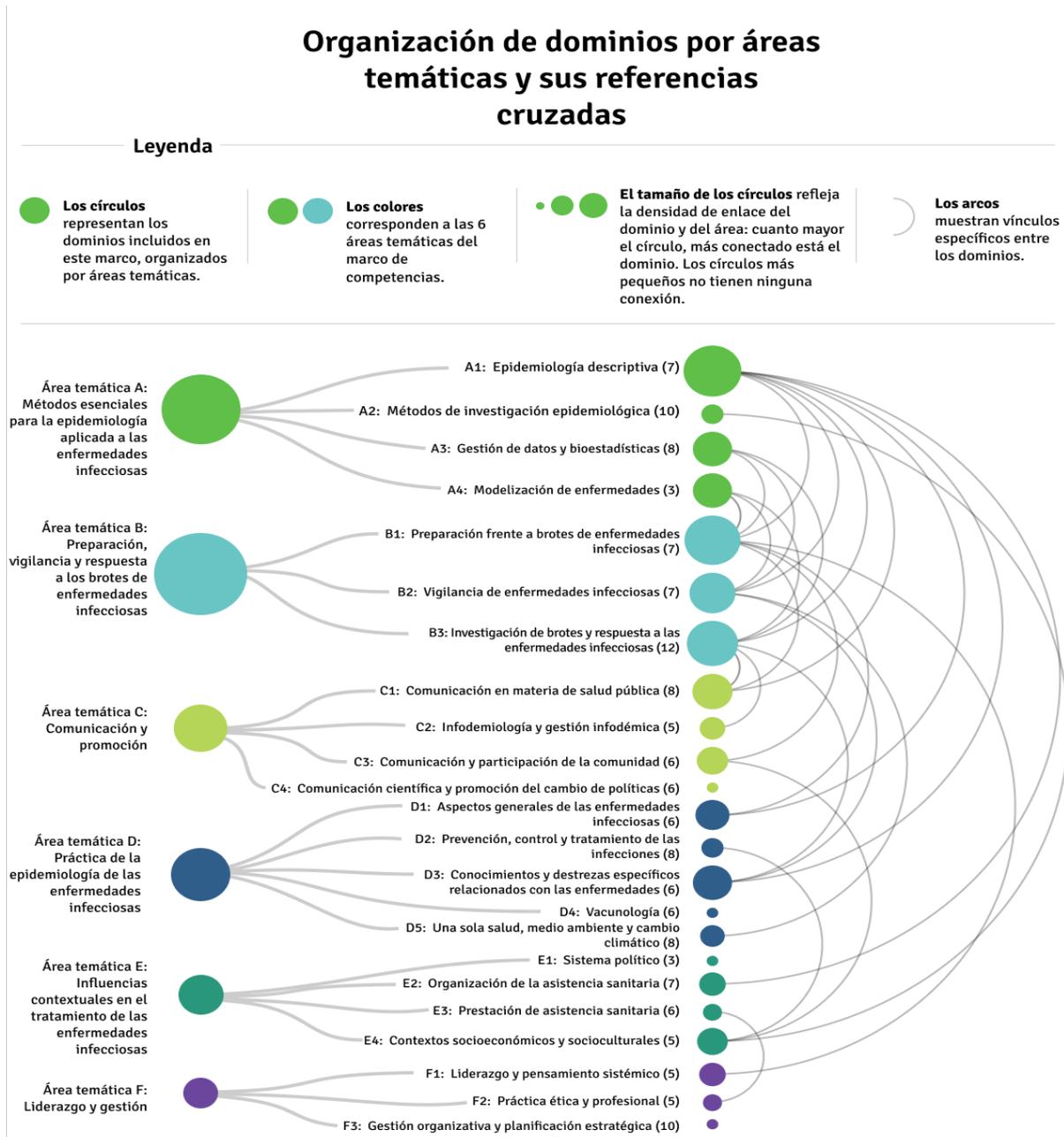
Área temática E: Influencias contextuales en el tratamiento de las enfermedades infecciosas (21)

Área temática F: Liderazgo y gestión (20).

Referencias cruzadas de dominios

Durante el proceso de desarrollo del marco de competencias esenciales, se hizo todo lo posible por reducir o eliminar la repetición y duplicación de competencias. No obstante, los temas o las materias de un dominio pueden estar relacionados en mayor o menor medida con los de otro dominio. En estos casos, se han incluido referencias cruzadas entre los dominios. Las referencias cruzadas se han realizado por dominio, no por competencia ni dentro de cada dominio. En el recuadro de título de cada dominio se incluyen hipervínculos a los dominios referenciados para facilitar la navegación.

En la figura 1 se muestran todos los dominios organizados por área temática, mientras que las referencias cruzadas se representan en forma de arcos en el lado derecho de la imagen. El número de competencias aparece entre paréntesis después del nombre de dominio. El tamaño del círculo refleja la densidad de referencias cruzadas de un dominio y su área temática correspondiente: cuanto mayor es el círculo, más conectado está (el dominio).

Figura 1. Organización de dominios por área temática y referencia cruzada

Herramientas complementarias

Este marco se presenta con un kit de herramientas complementarias para autoevaluación disponible en [ECDC Virtual Academy EVA](#). La herramienta de autoevaluación permite a las personas evaluar su nivel en cada competencia. La herramienta proporciona un informe visual que muestra el nivel agregado de competencias por dominio. Además, el marco se ha traducido y está disponible en otras lenguas de la UE.

El ECDC ofrecerá asimismo un espacio en EVA para recabar impresiones sobre este marco, de modo que puedan realizarse mejoras continuas.

Por otra parte, se vincularán recursos de formación a las competencias con el fin de contribuir al ulterior desarrollo de las mismas en diferentes áreas temáticas.

Marco de competencias

Figura 2. Esquema del marco de competencias



Área temática A: Métodos esenciales para la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas (28)

Descripción: un profesional experimentado competente en epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas debe tener sólidos conocimientos de epidemiología, métodos de investigación, gestión de datos y bioestadística. Debe ser experto en la aplicación de métodos de investigación, en síntesis de conocimientos y en la interpretación de datos para la vigilancia y la investigación de las enfermedades.

Dominio A1: Epidemiología descriptiva (7)

Dominios con referencias cruzadas: B1; B2; B3; C1; D1; D3; E2

A1.1	Describir los perfiles demográficos de las poblaciones, incluidas las pirámides de población, y los factores que influyen en la estructura de las poblaciones (p. ej., mortalidad, fertilidad y migración).
A1.2	Identificar los métodos empleados a escala nacional e internacional para garantizar una notificación completa de las enfermedades infecciosas a los organismos oficiales pertinentes.
A1.3	Identificar las fuentes disponibles de datos individuales y agregados sobre enfermedades infecciosas, como datos de vigilancia, datos de hospitales, datos de salud humana, datos de salud animal y datos sobre fuentes de infecciones.
A1.4	Calcular e interpretar parámetros de la frecuencia de las enfermedades (incidencia, prevalencia, tasas específicas de la edad, tasas de letalidad) y tendencias de las tasas de enfermedad a lo largo del tiempo.
A1.5	Realizar análisis y comparaciones de las tasas de enfermedad entre regiones, entre poblaciones y a lo largo del tiempo, utilizando procedimientos de normalización directos e indirectos, según proceda.
A1.6	Interpretar las tendencias de las enfermedades en los análisis de series temporales.
A1.7	Obtener e interpretar datos representados gráficamente sobre las tasas de enfermedad y explicarlos a los públicos pertinentes.

Dominio A2: Métodos de investigación epidemiológica (10)

Dominios con referencias cruzadas: E4

A2.1	Realizar una evaluación crítica de la bibliografía científica utilizando instrumentos establecidos, como listas de comprobación para revisiones sistemáticas, evaluaciones de riesgos rápidas y a largo plazo, ensayos aleatorizados y controlados, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, evaluaciones económicas, estudios diagnósticos y estudios cualitativos, según proceda.
A2.2	Redactar un protocolo de estudio, detallando el problema de salud pública que se vaya a investigar y las técnicas de investigación adecuadas en consonancia con el problema y el contexto.
A2.3	Diseñar estudios epidemiológicos (p. ej., estudios poblacionales, estudios transversales, estudios ecológicos) para investigar la carga de morbilidad en una población, utilizando estrategias de muestreo adecuadas.
A2.4	Diseñar estudios epidemiológicos para investigar los factores determinantes de la enfermedad y determinar asociaciones o causas de la enfermedad (p. ej., estudios de cohortes, estudios de casos y controles, estudios transversales, identificación de la naturaleza multifactorial de la enfermedad).
A2.5	Diseñar estudios cualitativos basados en las ciencias de la conducta para examinar aspectos cualitativos de la influencia de las enfermedades infecciosas en las personas, la comunidad y los servicios sanitarios.
A2.6	Diseñar, probar y evaluar métodos de recogida de datos, como cuadernos de recogida de datos y cuestionarios.
A2.7	Evaluar instrumentos de estudio y sus propiedades de medición, en concreto su validez, fiabilidad y aplicabilidad transcultural.
A2.8	Explicar y aplicar los conceptos de correlación y asociación en los estudios observacionales y aplicar los criterios pertinentes para deducir la causalidad a partir de estudios observacionales.
A2.9	Identificar fuentes de sesgo, confusión, interacción y modificación del efecto, y aprender a reconocerlas y a incluir ajustes en el diseño del estudio y las técnicas analíticas.
A2.10	Calcular e interpretar las medidas del efecto a partir de estudios de cohortes, estudios de casos y controles y ensayos aleatorizados y controlados.

Dominio A3: Gestión de datos y bioestadística (8)

Dominios con referencias cruzadas: B1; B2; B3

A3.1	Distinguir entre variables y observaciones y describir los atributos de las variables, incluidos los tipos de variables y el nivel de medición.
------	---

A3.2	Describir los principios de la gestión de datos, lo que engloba la normalización de la recogida de datos, el cotejo electrónico de los datos y la garantía de la validez de los datos de una base de datos.
A3.3	Cumplir las normas de privacidad de datos personales y los marcos jurídicos de protección de datos, demostrando la seguridad y la protección de los datos en todos los aspectos del trabajo.
A3.4	Realizar gestión de datos y análisis estadísticos como usuario independiente de al menos un tipo de software estadístico (p. ej., SPSS, R, STATA, SAS).
A3.5	Describir el concepto básico de probabilidad y aplicar procedimientos estadísticos básicos, como estadísticos descriptivos y estadísticos inferenciales básicos.
A3.6	Obtener e interpretar estimaciones puntuales, intervalos de confianza, estimaciones del riesgo y niveles de significación, incluidos valores p.
A3.7	Describir los principios del análisis multifactorial y del análisis de supervivencia, realizar los análisis e interpretar los resultados.
A3.8	Participar en el desarrollo y la interpretación de protocolos estadísticos.
Dominio A4: Modelización de enfermedades (3)	
Dominios con referencias cruzadas: B1; B2; B3	
A4.1	Comunicarse con modeladores de enfermedades para determinar los supuestos y procesos de modelización predictiva de enfermedades infecciosas.
A4.2	Describir las aplicaciones y limitaciones de la modelización predictiva de enfermedades infecciosas en la planificación de la preparación, la previsión y la orientación para los responsables políticos.
A4.3	Comparar e interpretar los resultados de diferentes modelos y hipótesis de enfermedades infecciosas, teniendo en cuenta sus supuestos.

Área temática B: Preparación, vigilancia y respuesta a los brotes de enfermedades infecciosas (29)

Descripción: una respuesta de salud pública ante brotes, epidemias o pandemias de enfermedades infecciosas requiere un nivel de preparación, medidas rápidas y adecuadas para la definición de los casos, la identificación de casos (incluidas pruebas y diagnósticos), la gestión de los contactos, aislamiento y apoyo.

Dominio B1: Preparación ante brotes de enfermedades infecciosas (8)

Dominios con referencias cruzadas: [A1](#); [A3](#); [A4](#); [C1](#); [C3](#); [D1](#); [F1](#)

B1.1	Enumerar los pasos necesarios para llevar a cabo la planificación de la preparación ante brotes, epidemias y pandemias de enfermedades infecciosas, teniendo en cuenta las lecciones aprendidas de pandemias recientes.
B1.2	Establecer elementos básicos de preparación, incluidas estrategias para la protección de la salud y mensajes de promoción de la salud (p. ej., para reuniones masivas).
B1.3	Caracterizar las consecuencias generales para la salud humana de la exposición de la población a riesgos químicos y biológicos.
B1.4	Diseñar, aplicar y evaluar estrategias de respuesta de salud pública (p. ej., identificación de casos, gestión de los contactos, cuarentenas, aislamiento y apoyo).
B1.5	Describir el papel de las principales partes interesadas en la planificación de la preparación y evaluar la capacidad de los epidemiólogos de campo y los equipos de salud pública para responder a brotes, epidemias y pandemias de enfermedades infecciosas.
B1.6	Considerar planes adecuados de preparación y respuesta de salud pública ante enfermedades infecciosas en todos los ámbitos pertinentes (p. ej., centros sanitarios, colegios, lugares de trabajo, centros de prestación directa).
B1.7	Describir los pasos en el desarrollo y la aplicación de respuestas multisectoriales basadas en datos científicos al control de las enfermedades infecciosas en todos los contextos.
B1.8	Diseñar, aplicar y evaluar estrategias de gestión de epidemias y pandemias, incluidas todas las medidas de salud pública y sociales eficaces.

Dominio B2: Vigilancia de enfermedades infecciosas (9)

Dominios con referencias cruzadas: [A1](#); [A3](#); [A4](#); [D3](#); [D5](#)

B2.1	Definir el tipo de datos de vigilancia necesarios para la evaluación del riesgo de amenazas para la salud pública y para la evaluación de las medidas de salud pública.
B2.2	Operar sistemas de vigilancia rutinarios y desarrollar nuevos sistemas de vigilancia de acuerdo con las necesidades de salud pública, orientando su diseño y sus contenidos.
B2.3	Dirigir sistemas de alerta temprana rutinarios y desarrollar nuevos sistemas de alerta temprana a medida que surja la necesidad, prestando especial atención a la integridad y precisión de la captura de datos.
B2.4	Analizar los datos de vigilancia para la adopción de medidas, utilizando sistemas de vigilancia basados en acontecimientos e indicadores para identificar casos o brotes de enfermedades infecciosas que precisen investigaciones adicionales.
B2.5	Reconocer la función de los datos de vigilancia y la gestión de los brotes en la protección de grupos y entornos vulnerables.
B2.6	Reconocer el valor y las limitaciones del trabajo con datos que no se diseñaron principalmente con fines de vigilancia o investigación, como los datos secundarios, las historias clínicas digitales o los «macrodatos», e integrarlos en la práctica.
B2.7	Conocer las leyes y declaraciones sobre vigilancia y notificación a escala nacional, de la UE e internacional (Reglamentos Sanitarios Internacionales).
B2.8	Entablar relaciones y colaboraciones transfronterizas en el ámbito de la vigilancia con equipos de salud pública en zonas geográficas fronterizas y colaborar con puntos de entrada (PdE) en relación con viajes internacionales.
B2.9	Evaluar los sistemas existentes de vigilancia de enfermedades contagiosas.

Dominio B3: Investigación de brotes y respuesta a las enfermedades infecciosas (12)

Dominios con referencias cruzadas: [A1](#); [A3](#); [A4](#); [C1](#); [C2](#); [D3](#)

B3.1	Establecer definiciones de casos y estar preparados para revisarlas sobre la base de las pruebas emergentes.
B3.2	Realizar evaluaciones del riesgo para la salud pública de los brotes de enfermedades infecciosas (incluidas evaluaciones de riesgos rápidas y a largo plazo), y coordinar la recogida de datos y la investigación sobre brotes.

B3.3	Investigar los patrones y vectores probables de transmisión de las enfermedades infecciosas.
B3.4	Identificar pronto a los grupos vulnerables y aplicar las medidas de protección adecuadas (p. ej., prevención y control de infecciones, uso de equipos de protección individual y vacunación).
B3.5	Identificar las pruebas de diagnóstico existentes y necesarias, así como la capacidad de análisis en los brotes de enfermedades infecciosas.
B3.6	Describir e implementar métodos para interrumpir la transmisión de las enfermedades infecciosas basados en el conocimiento de la dinámica de la enfermedad, como intervenciones no farmacológicas, rastreo de contactos, cuarentena, aislamiento, restricción del acceso y otras estrategias de mitigación.
B3.7	Actuar con decisión para establecer sistemas de rastreo de contactos y formar al personal dedicado a las labores de rastreo.
B3.8	Calcular e interpretar la curva epidémica del brote de una enfermedad infecciosa; utilizar los datos con el de aplicar medidas y extraer conclusiones.
B3.9	Analizar y difundir la distribución geográfica de los casos de enfermedades infecciosas, identificando posibles concentraciones de casos mediante la cartografía de sistemas de información espacial/geográfica.
B3.10	Evaluar e interpretar la contribución de la secuenciación hologenómica (SHG) y los datos de metagenómica a la investigación y el control epidemiológicos.
B3.11	Establecer colaboraciones y estrategias interdisciplinarias, intersectoriales y multisectoriales para la investigación y el control epidemiológicos.
B3.12	Participar activamente en la comunicación de riesgos durante las investigaciones epidemiológicas, enfocándose en los líderes, profesionales y públicos pertinentes.

Área temática C: Comunicación y promoción (25)

Descripción: la respuesta de salud pública a los brotes de enfermedades infecciosas exige políticas y estrategias de comunicación claras. Requiere grandes destrezas de comunicación, diplomacia y promoción, así como el uso de una variedad de métodos de comunicación y promoción diseñados para llegar a grupos de interés en organizaciones y comunidades.

Dominio C1: Comunicación en materia de salud pública (8)

Dominios con referencias cruzadas: [A1](#); [B1](#); [B3](#)

C1.1	Participar en el desarrollo de estrategias de comunicación claras dirigidas a grupos, comunidades, entornos y organizaciones (p. ej., lugares de trabajo, colegios, centros sanitarios).
C1.2	Seleccionar los medios y canales disponibles para comunicar la información necesaria a los destinatarios previstos, incluidos los responsables de la formulación de políticas y el público en general.
C1.3	Desarrollar una estrategia de comunicación interdisciplinaria, interactuando con profesionales en disciplinas y medios de interés, mediante metodologías de transferencia e intercambio de conocimientos.
C1.4	Comunicarse con los medios tradicionales, lo que incluye la elaboración de comunicados de prensa y la participación en entrevistas.
C1.5	Utilizar las redes sociales para llegar a los grupos deseados.
C1.6	Participar en la identificación y definición de mensajes clave de salud pública relacionados con la enfermedad infecciosa concreta, con el fin de optimizar la protección individual y poblacional.
C1.7	Explicar los conceptos básicos de la transmisión de enfermedades infecciosas al público en general como base de las medidas de protección de la salud pública a escala individual y poblacional.
C1.8	Explicar los conceptos fundamentales de validez, fiabilidad y riesgo absoluto y relativo a las partes interesadas.

Dominio C2: Infodemiología y gestión infodémica (5)

Dominios con referencias cruzadas: [B3](#)

C2.1	Colaborar con especialistas en infodemiología para conferir credibilidad a la información de salud pública difundida en plataformas de medios sociales.
C2.2	Promover el uso de decisiones basadas y fundamentadas en datos contrastados para una gestión infodémica satisfactoria.
C2.3	En colaboración con expertos en comunicación y científicos de datos, trabajar con el fin de averiguar el origen y la propagación de información falsa en plataformas de redes sociales.
C2.4	Identificar patrones de información falsa en diferentes plataformas que puedan aumentar el riesgo de infección en determinadas áreas, poblaciones y entornos (p. ej., reticencia a hacerse pruebas, reticencia a la vacunación, resistencia a los consejos de salud pública durante un brote epidémico).
C2.5	Medir y cuantificar la penetración de la infodemia en una población y evaluar las estrategias para intervenciones infodémicas.

Dominio C3: Comunicación y participación de la comunidad (6)

Dominios con referencias cruzadas: [B1](#); [E4](#)

C3.1	Participar en la investigación de conocimientos, actitudes, prácticas y conductas relacionados con las enfermedades infecciosas en grupos de población específicos.
C3.2	Adaptar el contenido de las comunicaciones y los métodos de comunicación a los distintos niveles de alfabetización sanitaria en diferentes grupos.
C3.3	Aplicar y evaluar los principios de comunicación de riesgos en situaciones de emergencia o de otro tipo.
C3.4	Demostrar sensibilidad hacia las personas con diferentes trasfondos, situaciones sanitarias y preferencias de estilo de vida.
C3.5	Compartir la información de manera eficaz a diferentes niveles organizativos para conseguir compromiso, apoyo político y aceptabilidad social de cara a un objetivo o una intervención específicos.
C3.6	Abogar eficazmente en organizaciones comunitarias y a nivel de la comunidad para reforzar el compromiso con las intervenciones de salud pública, especialmente, fomentar el cumplimiento de los consejos de salud pública y la utilización de vacunas.

Domínio C4: Comunicación científica y promoción del cambio de políticas (6)

C4.1	Redactar un informe sobre una investigación epidemiológica para los responsables de la toma de decisiones.
C4.2	Redactar y proponer un resumen científico y hacer una presentación en un congreso científico.
C4.3	Analizar y sintetizar los puntos principales de una presentación y facilitar comentarios objetivos.
C4.4	Escribir un artículo científico para su publicación en una revista científica revisada por homólogos.
C4.5	Utilizar mecanismos adecuados para influir en las políticas de salud pública sobre la base de datos científicos (p. ej., documentos de posición de organismos profesionales, síntesis de datos para el cambio de políticas).
C4.6	Preparar un comunicado de prensa y colaborar con los periodistas y medios de comunicación dedicados a la salud para promover la política de salud pública.

Área temática D: Práctica de la epidemiología de las enfermedades infecciosas (34)

Descripción: como principal área temática de la epidemiología aplicada de las enfermedades infecciosas, las competencias en enfermedades infecciosas son fundamentales. Esto incluye competencias en materia de enfermedades infecciosas en general y también de enfermedades infecciosas específicas.

Dominio D1: Aspectos generales de las enfermedades infecciosas (6)

Dominios con referencias cruzadas: [A1](#); [B1](#)

D1.1	Analizar la distribución mundial, regional y local de las enfermedades infecciosas.
D1.2	Explicar el papel de los organismos pertinentes responsables del control regional, nacional e internacional de las enfermedades infecciosas (p. ej., ECDC, CDC, OMS).
D1.3	Aplicar la legislación pertinente sobre enfermedades infecciosas (internacional/específica de cada país).
D1.4	Explicar las posibles fuentes de infección (p. ej., infecciones de transmisión alimentaria, hídrica, aérea, hemática o vectorial, zoonóticas y relacionadas con los viajes).
D1.5	Conocer las obligaciones legales y reglamentarias aplicables en relación con el control y la notificación de enfermedades infecciosas, incluidas las enfermedades de declaración obligatoria específicas de cada país.
D1.6	Evaluar la amenaza de epidemias y pandemias de enfermedades infecciosas nuevas y emergentes y participar activamente en la planificación de contingencias.

Dominio D2: Prevención, control y tratamiento de las infecciones (8)

Dominios con referencias cruzadas: [E4](#)

D2.1	Reconocer la importancia de las condiciones de vida (p. ej., higiene, saneamiento, eliminación de residuos, prácticas de enterramiento, ventilación y contaminación medioambiental) en la aparición de enfermedades infecciosas.
D2.2	Reconocer la importancia del modo de vida y la conducta en la diseminación y prevención de las infecciones.
D2.3	Describir las medidas de control de enfermedades relacionadas con los alimentos, el aire, el agua, los viajes y otros vectores en la prevención y el control de las infecciones.
D2.4	Reconocer la importancia de la conducta personal en la PCI, incluido el cumplimiento de las directrices y el uso de equipos de protección individual (EPI).
D2.5	Describir el desarrollo y el papel de los antibióticos en la prevención y el control de las infecciones (PCI) y su tratamiento.
D2.6	Explicar la evolución y las consecuencias de la resistencia a los antimicrobianos.
D2.7	Colaborar con programas educativos sobre el uso de antibióticos y antimicrobianos.
D2.8	Explicar la evolución de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, incluidos sus factores de riesgo y su manejo.

Dominio D3: Conocimientos y destrezas específicos de las enfermedades (6)

Dominios con referencias cruzadas: [A1](#); [B2](#); [B3](#)

D3.1	Definir los periodos críticos específicos de cada enfermedad (p. ej., periodo de incubación, periodo infectivo, periodo contagioso).
D3.2	Explicar la transmisibilidad y la dinámica de los agentes infecciosos, incluido el número reproductivo.
D3.3	Trabajar con científicos de laboratorio para integrar el ámbito y las aplicaciones de la microbiología de salud pública.
D3.4	Describir diferentes pruebas diagnósticas (p. ej., pruebas inmunológicas, pruebas de amplificación de ácidos nucleicos), sus aplicaciones y sus propiedades, en especial, la exactitud diagnóstica, la fiabilidad y los valores predictivos.
D3.5	Interpretar los resultados de los métodos analíticos para la detección y el diagnóstico de enfermedades infecciosas.
D3.6	Explicar cómo pueden aplicarse e interpretarse el análisis genómico y la epidemiología molecular específica de cada enfermedad en la prevención y el control de las enfermedades contagiosas.

Dominio D4: Vacunología (6)

D4.1	Describir los procesos del desarrollo de vacunas, incluida la utilidad de los ensayos aleatorizados y controlados.
------	--

D4.2	Describir la regulación, la seguridad y la eficacia de las vacunas.
D4.3	Describir la aplicación de programas de vacunación regionales y nacionales, especialmente los aspectos logísticos de las campañas de vacunación masiva en la población.
D4.4	Describir el seguimiento (registro de vacunación) y la evaluación de las vacunas.
D4.5	Determinar la efectividad y la eficacia de las vacunas en el conjunto de la población y en subgrupos de población definidos.
D4.6	Describir aspectos de las ciencias del comportamiento relacionados con la utilización de las vacunas y la reticencia a la vacunación en diferentes subgrupos de población.
<i>Dominio D5: Una sola salud, medio ambiente y cambio climático (8)</i>	
Dominios con referencias cruzadas: B2	
D5.1	Aplicar una estrategia colaborativa, multisectorial y transdisciplinaria entre los sectores de la salud humana, animal y medioambiental para identificar riesgos para la salud y prevenir y controlar las enfermedades infecciosas.
D5.2	Evaluar los factores relacionados con una sola salud (p. ej., salud animal, seguridad de los alimentos, influencia de los ecosistemas, etc.) e investigar la evolución, la prevención de la diseminación y el control de las infecciones zoonóticas.
D5.3	Reconocer los riesgos y las amenazas en los diferentes ámbitos de interacción entre los seres humanos, los animales y el medio ambiente, tanto a escala local como internacional.
D5.4	Analizar de manera crítica los factores y recursos clave que conforman el enfoque de una sola salud para influir en las actuaciones (planificación de la preparación y respuesta ante emergencias) a escala local e internacional.
D5.5	Colaborar eficazmente con los sectores de salud animal y salud medioambiental durante la respuesta a un brote zoonótico y en la preparación para dicha respuesta.
D5.6	Describir los componentes y la importancia de la seguridad de los alimentos y de la cadena alimentaria (incluido un enfoque «de la granja a la mesa»).
D5.7	Reconocer el efecto perturbador del cambio climático y los efectos de las alteraciones climáticas en el ecosistema, que aumentan el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas.
D5.8	Analizar y difundir los conocimientos adquiridos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015 sobre los efectos del cambio climático en las enfermedades infecciosas, tanto en la actualidad como en el futuro.

Área temática E: Influencias contextuales en el tratamiento de las enfermedades infecciosas (21)

Descripción: esta área temática aborda el sistema y las influencias contextuales en el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Incluye el sistema político vigente, la organización y estructura de los servicios sanitarios y la prestación de estos servicios, así como los contextos socioeconómicos y socioculturales, todo lo cual afecta a la prestación de servicios y a la capacidad de adaptarse a las necesidades locales.

Dominio E1: Sistema político (3)

E1.1	Describir y vincular el sistema político, los procesos electorales, la promoción y los procesos de toma de decisiones políticas de la región o el estado.
E1.2	Interpretar la base jurídica y la legislación para el funcionamiento de la salud pública.
E1.3	Participar en la promoción adecuada en interés de la salud pública.

Dominio E2: Organización de la asistencia sanitaria (7)

Dominios con referencias cruzadas: A1

E2.1	Entablar contacto con la agencia gubernamental encargada de organizar el sistema de salud en el país/región.
E2.2	Analizar el código de gobierno del organismo responsable de los servicios sanitarios del país o la región, principalmente, cómo dirige y controla sus funciones y gestiona su negocio.
E2.3	Describir la estructura del organismo responsable de los servicios sanitarios a escala nacional y regional.
E2.4	Trabajar con las estructuras legales y los organismos pertinentes de la región o el estado (p. ej., recogida de datos censales, registros de enfermedades y sistemas de vigilancia).
E2.5	Acceder a los datos de los censos nacionales o regionales, las estadísticas vitales y las fuentes de datos relativos a la salud y utilizarlos para determinar los servicios necesarios.
E2.6	Influir en las obligaciones legales de notificar enfermedades infecciosas cuya notificación se haya declarado obligatoria en aras del interés público.
E2.7	Interpretar y cumplir la legislación pertinente sobre enfermedades infecciosas de la UE, internacional y nacional.

Dominio E3: Prestación de asistencia sanitaria (6)

Dominios con referencias cruzadas: F2

E3.1	Explicar el marco en el que se prestan los servicios sanitarios al público (es decir, servicios primarios, secundarios, terciarios, cuidados de larga duración, comunitarios, de salud mental y servicios asistenciales sociales).
E3.2	Explicar el papel de las principales partes interesadas en el sistema sanitario.
E3.3	Cartografiar con el país o la región el alcance de la práctica específica del ámbito o servicio sanitario.
E3.4	Localizar y seguir las políticas, procedimientos, protocolos y directrices del organismo o sistema de prestación de asistencia sanitaria, en particular en relación con las enfermedades infecciosas (p. ej., directrices de prevención y control de infecciones).
E3.5	Resumir las directrices pertinentes en materia de responsabilidad y garantía de calidad y el contexto médico-jurídico específico del ámbito o servicio sanitario en el país o la región.
E3.6	Participar en los organismos profesionales pertinentes en los que se desarrolle, disponga y acredite el ámbito de la práctica y la formación profesional continua.

Dominio E4: Contextos socioeconómicos y socioculturales (5)

Dominios con referencias cruzadas: A2; C3; D2

E4.1	Explicar conceptos básicos de sociología y economía sanitaria en relación con la asistencia sanitaria.
E4.2	Identificar los principales determinantes e indicadores socioeconómicos de la salud en la población.
E4.3	Estimar la influencia de la desigualdad sanitaria y social en la propagación y la gravedad de las enfermedades infecciosas con el fin de proponer estrategias para reducirla.
E4.4	Identificar a las poblaciones vulnerables de la sociedad (p. ej., minorías étnicas, poblaciones migrantes, discapacitados).
E4.5	Identificar los servicios que necesitan y hay disponibles para los grupos vulnerables (p. ej., centros residenciales, centros de prestación directa, servicios sanitarios sociales).

Área temática F: Liderazgo y gestión (20)

Descripción: se precisan competencias en liderazgo, gestión de recursos y práctica ética profesional para desarrollar y poner en práctica políticas relacionadas con la gestión de brotes, epidemias y pandemias de enfermedades infecciosas.

Dominio F1: Liderazgo y pensamiento sistémico (5)

Dominios con referencias cruzadas: [B1](#)

F1.1	Inspira y motiva a otros para trabajar en pos de una visión común o de objetivos organizativos relacionados con el control de las enfermedades infecciosas.
F1.2	Demuestra flexibilidad y adaptabilidad en el trabajo con los demás.
F1.3	Demuestra inteligencia emocional, siendo conscientes de las influencias de las propias creencias, valores y conductas en la toma de decisiones y las reacciones de los demás.
F1.4	Aplica los principios del pensamiento sistémico y las políticas de enfermedades infecciosas a la hora de planificar y desarrollar respuestas al control de las enfermedades infecciosas.
F1.5	Categoriza la intersección y el poder de las partes interesadas que influyen en las políticas de salud pública en relación con el control de las enfermedades infecciosas y colabora con ellas de manera eficaz.

Dominio F2: Práctica ética y profesional (5)

Dominios con referencias cruzadas: [E3](#)

F2.1	Adopta normas y estándares éticos con integridad, promoviendo la responsabilidad profesional por el bien público.
F2.2	Analiza y evalúa las propias prácticas en relación con los principios de salud pública, incluida la autorreflexión crítica.
F2.3	Aplica y promueve buenas prácticas profesionales basadas en datos contrastados.
F2.4	Identifica y gestiona situaciones de conflictos de intereses, tal como se definen en los reglamentos, políticas y procedimientos de la organización.
F2.5	Aplica normas de protección de datos y confidencialidad a todos los datos y productos de la organización y a las actividades emprendidas.

Dominio F3: Gestión organizativa y planificación estratégica (10)

F3.1	Delega responsabilidades y tareas en función de las destrezas y los conocimientos especializados de los miembros del equipo.
F3.2	Apoya un entorno de confianza y aprendizaje dentro de una organización.
F3.3	Identifica y participa en oportunidades de capacitación en liderazgo.
F3.4	Trabaja con eficacia como miembro del equipo o jefe de equipo.
F3.5	Identifica y aplica las prioridades estratégicas de la organización y del sistema.
F3.6	Reconoce la necesidad de cambio cuando se manifieste y desarrolla y aplica métodos y estrategias para apoyar el cambio.
F3.7	Colabora con estructuras de gobierno a diferentes niveles organizativos.
F3.8	Colabora con colegas del sector financiero en la formulación, ejecución y apoyo de planes presupuestarios para programas y funciones de auditoría.
F3.9	Calcula los recursos presupuestarios de acuerdo con las estrategias y ajusta las actividades al presupuesto.
F3.10	Busca recursos adicionales/prepara propuestas de financiación.

Bibliografía

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Core competencies for EU public health epidemiologists in communicable disease surveillance and response. Stockholm: ECDC; 2009. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/core-competencies-eu-public-health-epidemiologists-communicable-disease>
2. André AM, Lopez A, Perkins S, Lambert S, Chace L, Noudeke N, et al. Frontline field epidemiology training programs as a strategy to improve disease surveillance and response. *Emerg Infect Dis*. 2017; 23(13): S166-S173.
3. Aziz HA. A review of the role of public health informatics in healthcare. *J Taibah Univ Med Sci*. 2017; 12(1): 78-81.
4. Brownson RC, Samet JM, Chavez GF, Davies MM, Galea S, Hiatt RA, et al. Charting a future for epidemiologic training. *Ann Epidemiol*. 2015; 25(6): 458-465.
5. Brownson RC, Samet JM, Bensyl DM. Applied epidemiology and public health: are we training the future generations appropriately? *Ann Epidemiol*. 2007; 27(2): 77-82.
6. Brunner Huber LR, Fennie K, Patterson H. Competencies for master and doctoral students in epidemiology: What is important, what is unimportant, and where is there room for improvement? *Ann Epidemiol*. 2015; 25(6): 466-468.
7. Carter-Pokras OD, Spirtas R, Bethune L, Mays V, Freeman VL, Cozier YC. The Training of epidemiologists and diversity in epidemiology: Findings from the 2006 congress of epidemiology survey. *Ann Epidemiol*. 2009; 19(4): 268-275.
8. Chung C, Fischer LS, O'Connor A, Shultz A. CDC's "flexible" epidemiologist: A strategy for enhancing health department infectious disease epidemiology capacity. *J Public Heal Manag Pract*. 2017; 23(3): 295-301.
9. Czabanowska K. Public health competencies: Prioritization and leadership. *Eur J Public Health*. 2016; 26(5): 734-735.
10. Dankner R, Gabbay U, Leibovici L, Sadeh M, Sadetzki S. Implementation of a competency-based medical education approach in public health and epidemiology training of medical students. *Isr J Health Policy Res*. 2018; 7(1).
11. Dickmann P, Abraham T, Sarkar S, Wysocki P, Cecconi S, Apfel F, et al. Risk communication as a core public health competence in infectious disease management: Development of the ECDC training curriculum and programme. *Eurosurveillance*. 2016; 21(14). <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2016.21.14.30188>
12. Dixon BE, McFarlane TD, Dearth S, Grannis SJ, Gibson PJ. Characterizing informatics roles and needs of public healthworkers: Results from the public health workforce interests and needs survey. *J Public Heal Manag Pract*. 2015; 21: S130-S140.
13. Gase KA, Leone C, Khoury R, Babcock HM. Advancing the competency of infection preventionists. *Am J Infect Control*. 2015; 43(4): 370-379.
14. Hsu CE, Dunn K, Joo HH, Danko R, Johnson D, Mas FS, et al. Understanding public health informatics competencies for mid-tier public health practitioners: a web-based survey. *J Health Inform*. 2012; 18(1): 66-76.
15. Kaye KS, Anderson DJ, Cook E, Huang SS, Siegel JD, Zuckerman JM, et al. Guidance for infection prevention and healthcare epidemiology programs: Healthcare epidemiologist skills and competencies. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015; 36(4): 369-380.
16. Koo D, Miner K. Outcome-based workforce development and education in public health. *Annu Rev Public Health*. 2010; 31: 253-269.
17. La Torre G, Damiani G, Mancinelli S, De Vito C, Maurici M, Bucci R, et al. Public health training and research competencies in 2015: a review of literature. *Eur J Public Health*. 2015; 25(suppl_3)
18. Lee MS, Kim EY, Lee SW. Experience of 16 years and its associated challenges in the field epidemiology training program in Korea. *Epidemiol Health*. 2017; 39: e2017058.
19. Malilay J, Heumann M, Perrotta D, Wolkin AF, Schnall AH, Podgornik MN, et al. The role of applied epidemiology methods in the disaster management cycle. *Am J Public Health*. 2014; 104(11): 2092-2102.
20. McGowan JE. The 2016 Garrod Lecture: The role of the healthcare epidemiologist in antimicrobial chemotherapy: A view from the USA. *J Antimicrob Chemother*. 2016; 71(9): 2370-2378.
21. Mor SM, Robbins AH, Jarvin L, Kaufman GE, Lindenmayer JM. Curriculum asset mapping for one health education. *J Vet Med Educ*. 2013; 40(4): 363-369.
22. Murphy DM, Hanchett M, Olmsted RN, Farber MR, Lee TB, Haas JP, et al. Competency in infection prevention: A conceptual approach to guide current and future practice. *Am J Infect Control*. 2012; 40(4): 296-303.
23. Neta G, Brownson RC, Chambers DA. Opportunities for epidemiologists in implementation science: A primer. *Am J Epidemiol*. 2018; 187(5): 899-910.
24. Olsen J, Bertolini R, Victora C, Saracci R. Global response to non-communicable diseases-the role of epidemiologists. *Int J Epidemiol*. 2012; 41(5): 1219-1220.
25. Spitz MR, Lam TK, Schully SD, Khoury MJ. The next generation of large-scale epidemiologic research: Implications for training cancer epidemiologists. *Am J Epidemiol*. 2014; 180(10): 964-967.
26. Traicoff DA, Suarez-Rangel G, Espinosa-Wilkins Y, Lopez A, Diaz A, Caceres V. Strong and Flexible: developing a three-tiered curriculum for the regional central america field epidemiology training program. *Pedagog Heal Promot*. 2015; 1(2): 74-82.
27. Wholey DR, LaVenture M, Rajamani S, Kreiger R, Hedberg C, Kenyon C. developing workforce capacity in public health informatics: Core competencies and curriculum design. *Front Public Heal*. 2018; 6: 124.
28. Czabanowska K, Kuhlmann E. Public health competences through the lens of the COVID-19 pandemic: What matters for health workforce preparedness for global health emergencies. *Int J Health Plann Manage*. 2021; 36(S1): 14-19.
29. Kuhlmann E, Dussault G, Correia T. Global health and health workforce development: What to learn from COVID-19 on health workforce preparedness and resilience. *Int J Health Plann Manage*. 2021; 36(S1): 5-8.
30. European Observatory on Health Systems and Policies, World Health Organization. Regional Office for Europe, Williams GA, Maier CB, Scarpetti G, de Belvis AG, Fattore G, Morsella A, et al. What strategies are countries using to expand health workforce surge capacity during the COVID-19 pandemic? *Eurohealth*. 2020;26(2):51-57. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336296>

31. Zapata T, Buchan J, Azzopardi-Muscat N. The health workforce: Central to an effective response to the COVID-19 pandemic in the European Region. *Int J Health Plann Manage.* 2021; 36(S1): 9-13.
32. World Health Organization (WHO). The 10 essential public health operations [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [cited 10 December 2021]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/public-health-services/policy/the-10-essential-public-health-operations>
33. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Core competencies for public health epidemiologists working in the area of communicable disease surveillance and response, in the European Union. Stockholm: ECDC; 2008. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/core-competencies-public-health-epidemiologists-working-area-communicable-disease>
34. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Public health emergency preparedness: Core competencies for EU Member States. Stockholm: ECDC; 2017. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/public-health-emergency-preparedness-core-competencies-eu-member-states>
35. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Vaccine-preventable diseases and immunisation: Core competencies. Stockholm: ECDC; 2017. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/vaccine-preventable-diseases-and-immunisation-core-competencies>
36. World Health Organization (WHO). Laboratory leadership competency framework. Geneva: WHO; 2019. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311445>
37. WHO Regional Office for Europe (WHO Europe). WHO-ASPHER competency framework for the public health workforce in the European Region. Copenhagen: WHO; 2020. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/public-health-services/publications/2020/who-aspher-competency-framework-for-the-public-health-workforce-in-the-european-region-2020>
38. Plymoth A, Ndirangu M, Varela C, Filipe R, Pommier J. Core competencies for applied infectious disease epidemiologists in Europe. *European Scientific Conference on Applied Infectious Disease Epidemiology*; 2021 Nov 16-19; Stockholm: ECDC. Abstract ID: 203. Available from: https://www.escaide.eu/sites/default/files/documents/ESCAIDE2021_Abstract-Book.pdf