



REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA
DE LA REGIÓN DE MURCIA

SESIÓN EXTRAORDINARIA Y SOLEMNE DE RECEPCIÓN
COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

DISCURSO DE INGRESO

BIOSEGURIDAD AMBIENTAL EN SALAS DE AMBIENTE
CONTROLADO EN EL ÁMBITO HOSPITALARIO

POR EL

Dr. D. Francisco Javier Campayo Rojas



DISCURSO DE PRESENTACIÓN

POR EL

Ilmo. Sr. Dr. D. Rafael Pacheco Guevara



14 de octubre de 2022

MURCIA





DISCURSOS

LEÍDOS EN LA SESIÓN EXTRAORDINARIA Y SOLEMNE
DE RECEPCIÓN COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE,
CELEBRADA POR LA

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA REGIÓN DE MURCIA

el día 14 de octubre de 2022

Discurso de ingreso

por el

Dr. D. Francisco Javier Campayo Rojas

**‘Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente
controlado en el ámbito hospitalario’**

Discurso de presentación

por el

Ilmo. Sr. Dr. D. Rafael Pacheco Guevara

Académico de Número. Real Academia de Medicina y Cirugía
de la Región de Murcia

Edita:



*Real Academia de Medicina y Cirugía
de la Región de Murcia*

Realización y producción:

Juana Alegría (juanialegrigarcia@gmail.com)

Depósito Legal:

MU 966-2022

Índice:

- Discurso de presentación 7

- Discurso de ingreso:
Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado en el ámbito hospitalario 13
 - 1. Contexto 17
 - 2. Justificación 17
 - Clínica y epidemiológica 18
 - Normas 19
 - La realidad de la práctica clínica 22
 - El ambiente inanimado..... 26
 - 3. El procedimiento 27
 - 4. Periodicidad..... 30
 - 5. Salas 33
 - 6. Competencia profesional..... 34
 - 7. Utilidad 36
 - A propósito de un caso 36
 - 8. Reseña curricular..... 37
 - Formación académica..... 37
 - Experiencia profesional 38
 - Formación docente 39
 - Formación investigadora 39
 - Otros méritos..... 42
 - 9. Bibliografía..... 43

Discurso de presentación

por el

Ilmo. Sr. Dr. D. Rafael Pacheco Guevara

Académico de Número. Real Academia de Medicina y Cirugía
de la Región de Murcia

*Excma. Sra. Presidenta de la Real Academia de Medicina
y Cirugía de la Región de Murcia.
Ilustrísimos Sres. Académicos.
Colegas, doctores, familiares y amigos del nuevo académico.
Señoras y Señores.*

Constituye para mí una gran satisfacción haber sido designado, por el Dr. Campayo Rojas, para leer el discurso de su recepción en esta Institución Académica.

Lo es, porque se trata de un gran amigo, un excelente compañero y un brillante profesional de la Medicina. Enamorado de su especialidad, incansable luchador y defensor de la necesidad y utilidad social de la Medicina Preventiva y la Salud Pública.

Javier Campayo es manchego, de Albacete, donde estudió el Bachiller, cursando después los estudios superiores en la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia.

Tras la licenciatura en Medicina y Cirugía, todo el interés lo volcó en adquirir formación específica en su especialidad, incluido su excelente trabajo de tesis doctoral (que tuve el honor de codirigir, junto a un inolvidable científico, ya fallecido: D. Francisco Periago Jiménez), y que fue calificado *'cum laude'*.

Ha recorrido todos los niveles profesionales de la Medicina, desarrollando su actividad en Atención Primaria, Salud Pública, Gestión Sanitaria, Docencia, Investigación y Medicina Preventiva Hospitalaria (faceta en la que es un respetado referente nacional).

Aunque ha aprendido de numerosas fuentes y en prestigiosas instituciones, su perfil esencial es el de un tenaz y empedernido autodidacta.

Siendo, como hemos dicho, de tierras manchegas y, habiendo trabajado, planificado, proyectado, estudiado y publicado solo, con extraordinaria frecuencia, podemos afirmar que estamos ante un nuevo y auténtico ‘Llanero solitario’ de las Ciencias Médicas.

No es momento ni lugar para relatar pormenorizadamente su extenso currículum profesional: valga citar que es doctor, es especialista, ha sido profesor universitario, posee varios másteres valga destacar, de entre ellos el Magister Artis en Administraciones Pública, del Instituto Universitario Ortega y Gasset, de la Universidad Complutense. Ya entonces apuntaba maneras de sus preferencias para futuros desarrollos profesionales. Numerosas comunicaciones, ponencias y publicaciones entre las que se valga destacar las realizadas en el Piédrola y en el Plotkin, dos libros de referencia para el estudio de la Medicina Preventiva y las Vacunas a nivel nacional y mundial, respectivamente. Su trabajo de diseño y desarrollo de un sistema para la vigilancia de los accidentes con exposición a Virus de la Hepatitis B, Hepatitis C y Virus de la Inmunodeficiencia Humana en el Hospital General Universitario de Murcia le llevo a quedar finalista del premio Golden Helix (Fundación Mapfre) de Innovación y mejora en la Calidad Asistencial 2003. Además, es Jefe de Sección de Medicina Preventiva en el Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (nuestro muy querido hospital), con funciones de Jefe de Servicio.

Imperdonable pasar por alto su interés y dedicación por disponer de una metodología adecuada para evaluar las condiciones ambientales idóneas para el desarrollo de las actividades sanitarias de riesgo. Desde finales del pasado siglo, ha dedicado amplios y arduos esfuerzos en la investigación de procedimientos para este fin, plasmados en el desarrollo de una línea de investigación, pionera en España, sobre Bioseguridad Ambiental en quirófanos y otras salas de ambiente controlado en centros sanitarios.

Abandonó momentáneamente sus tareas preventivistas (es puntero en la Medicina Preventiva Hospitalaria) para, ejercer como Subdi-

rector Médico del Hospital General Universitario de Murcia y, posteriormente, dirigir el Hospital de Caravaca de la Cruz, del Servicio Murciano de Salud. Lo hizo con el rigor, la entrega y la seriedad que le caracterizan.

Este detalle, junto con el resto de su amplia y brillante trayectoria académica y profesional, lo encontrarán ustedes en el libro de discursos y resumen curricular, que se entregará a la salida.

Con todo lo importante que es lo relatado, lo más entrañable y destacable del nuevo Académico Correspondiente es su talante emprendedor, su incansable y constante afán de saber y su enorme tenacidad, su clara inteligencia, su honestidad y su lealtad. Lo he visto superar serias dificultades y contratiempos. Sabe lo que quiere y nunca utiliza para su logro, itinerarios tramposos o artimañas mezquinas: trabajo, esfuerzo, sistemática y dedicación. Es muy buen compañero y muy buen jefe. Esto último podría atestiguarlo la Dra. Pérez Romero, presente en esta sala.

Es difícil referirse a Javier Campayo, sin pensar en su esposa Brisana (Brígida Ana) y en sus tres hijos (últimamente, además, en su precioso nieto). Todos han apoyado y contribuido a sus éxitos profesionales.

Javier es persona noble y altruista, de educación esmerada, antigua y robusta. Muestra de lo primero, son sus varios años de presidente de *Médecus Mundi* en Murcia.

Inició su andadura en el ámbito de la Normalización con su pertenencia al Comité Técnico de Normalización 139 (CTN 139) 'Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Salud'.

Es un activo miembro del Comité Técnico de Normalización 171 de AENOR sobre Calidad de Ambiente Interior al que llegó para impulsar la creación de una norma para la cualificación de quirófanos, es decir, para la evaluación de los parámetros que determinan el nivel de la calidad del ambiente interior de estas salas para ofrecer seguridad frente a las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria o nosocomiales, a los pacientes atendidos en ellas, cuya primera edición fue publicada en 2012 con la denominación Norma

UNE 171340. Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.

Comenzó su andadura en él desde su creación en 2002, participando en 6 Subcomités y grupos de trabajo que han producido la elaboración de varias normas, entre las que destacan la UNE171330 sobre Calidad de Ambiente Interior y la UNE 171400-1 sobre Diseño de instalaciones de nivel 3 de contención biológica (NCB3). En estos momentos dirige sus esfuerzos en la elaboración de una Norma sobre verificación del nivel de Biocontaminación de Superficies Inertes en quirófanos y otras salas de ambiente controlado en su interés por contribuir a la interrupción de la cadena epidemiológica de las infecciones de transmisión por contacto.

Tampoco es difícil tener noticias sobre su docta participación en eventos nacionales e internacionales, en los que resulta ser respetado y valorado por su autoridad médico-científica.

No siendo yo el verdadero protagonista de esta tarde, sino el nuevo académico correspondiente, le cedo la palabra para que nos deleite con su discurso de entrada, con la seguridad de que todos aprenderemos con su disertación.

Les aseguro que es un experto y un referente nacional, en el tema del que nos va a hablar.

Con la venia de la Sra. Presidenta, lo felicito a él, gran amigo, y también a la Academia, por su incorporación. Quienes le propusimos y votamos, sabíamos muy bien lo que hacíamos.

Al extraordinario prestigio aportado por el Dr. Viviente, especialista en Medicina Preventiva, a la Academia, se une hoy, de la misma especialidad, el Dr. Campayo, que dará grandes alegrías a esta bicentennial institución y, más pronto que tarde, espero que sea elegido Académico de Número.

Así lo deseo.

Gracias.

He dicho.

Discurso de ingreso

**‘Bioseguridad Ambiental
en salas de ambiente
controlado en el ámbito hospitalario’**

por el

Dr. D. Francisco Javier Campayo Rojas

Doctor en Medicina y Cirugía
Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública

Excelentísima Sra. Presidenta de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia.

Ilustrísimos. Srs. Académicos.

Señoras y Señores.

Queridos compañeros, doctores, familiares y amigos.

Señoras y señores.

Antes de comenzar la lectura del discurso de ingreso como Académico Correspondiente de esta Real Academia quiero expresar mi profundo agradecimiento a los Académicos de esta noble institución por haber aceptado mi incorporación a la misma y, especialmente, a los Ilustrísimos Académicos que me propusieron, los Doctores D^a Maria del Carmen Sánchez Alvarez, D. Tomás Vicente Vera y D. Rafael Pacheco Guevara.

Un anochecer de principios de otoño de 1.971, nos impresionó la vista de infinidad de puntos luminosos desde el puerto de la losilla en nuestra llegada a Murcia que se mostró hospitalaria y generosa con sus nuevos vecinos precedentes de Albacete.

Buscando las mejores oportunidades que podía suponer la Universidad, mis padres Maria y Joaquín, trasladaron la familia, forjando a sus hijos en el esfuerzo, la responsabilidad y el trabajo bien hecho. A ellos mi recuerdo y a un buen amigo de mi padre Bernardo Álamo Ruíz, por el mejor consejo.

Esta es, sin duda, una magnífica oportunidad para recordar a un entrañable profesor y maestro en la Higiene Industrial de nuestro país que desde la Facultad de Medicina y el, entonces, Instituto Nacional

de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Murcia formó a varias generaciones de profesionales entre los que tuve la suerte de encontrarme y el privilegio de su docta dirección en la elaboración de mi Tesis Doctoral junto con el Dr. Pacheco impulsor de la Medicina Legal en el ámbito hospitalario y cuya labor ha propiciado la creación de estas unidades en los hospitales españoles.

Es un honor para mí compartir titulación académica de Oficial Sanitario como miembro de la última promoción antes de que pasara a denominarse Máster en Salud Pública y, desde mañana, sillón en la Academia con el Dr. Viviente, historia viva de la Higiene, la Salud Pública y la Medicina Preventiva, protagonista de un período apasionante con el inicio de los programas sanitarios de vacunación masiva en la población española que ha facilitado la situación actual con coberturas inigualables a nivel mundial.

Este reconocimiento no es más que el fruto de la generosidad de esta institución y cuales quiera de las condiciones o méritos que hayan podido valorar los Ilustrísimos miembros de esta Real Academia no son individuales, sino compartidos. No habría sido posible su consecución sin el acompañamiento, el estímulo y la confianza, del amor de mi vida, Brisana.

A mi familia. Ana, Cristina, Pablo, Leo y Javier.

A la paciencia de mi abuelo Andrés por saciar mi curiosidad con pacientes explicaciones y mi insistencia por conocer, a cada minuto, la hora.

1. Contexto

La orientación hacia la seguridad del paciente durante el proceso asistencial centra su atención en la infección nosocomial, como uno de los efectos adversos más frecuentes.

Después de conseguir la disminución de su incidencia con medidas preventivas y de higiene como la aplicación de profilaxis antibiótica, técnicas asépticas y antisépticas, que se han demostrado eficaces frente a las infecciones quirúrgicas y urinarias, el nuevo reto por abordar son las medidas de saneamiento, entre las que el control de las condiciones ambientales de los espacios donde se atiende a los pacientes y, especialmente a los inmunodeprimidos, debe centrar nuestra atención en orden a conseguir un adecuado nivel de Bioseguridad Ambiental.

2. Justificación

En el contexto de la Calidad de ambientes interiores, la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado adquiere relevancia en el ámbito hospitalario para ofrecer a los pacientes un medio exento de riesgos biológicos durante el proceso asistencial, mediante el control del nivel de contaminación biótica del aire en aquellas áreas en las que exista un alto riesgo de adquisición de una infección nosocomial o relacionada con la asistencia sanitaria.

La evidencia clínica y epidemiológica, y la normativa existente sobre esta materia dan respuesta a la primera pregunta que nos podemos formular ante el planteamiento del abordaje de la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado, ¿por qué?

Además, la realidad de la práctica clínica desvelará las dudas sobre la necesidad de su implementación.

• **Clínica y epidemiología**

Disponemos de información que permite apuntar la importancia de la Bioseguridad Ambiental en el control de las infecciones de transmisión aérea y por contacto, en los centros asistenciales.

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria o nosocomiales de localización respiratoria se han incrementado en España desde 2001, situándose como la localización más frecuente en los pacientes hospitalizados, entre los que la mayoría no son portadores de ventilación mecánica. En 2014 el 21,4% de las infecciones producidas durante el ingreso hospitalario se asentaban en localización respiratoria, con diagnósticos de Neumonías o Infecciones de tracto respiratorio inferior y tras 6 años de ligero descenso en 2021 constituyen la localización más frecuente de este tipo de infecciones en los hospitales españoles con casi el 25%¹. Esta prevalencia es mayor en el conjunto de la Unión Europea, con un 26% de las infecciones nosocomiales².

El impacto del nivel de Bioseguridad Ambiental en la incidencia de la infección post-operatoria es conocido, desde hace años. Lidwell y colaboradores^{3,4}, mostraron una disminución del 50% en la incidencia de infección de la herida quirúrgica en cirugía de prótesis de rodilla, en aquellos quirófanos en los que se conseguía reducir el nivel de biocontaminación bacteriana en el área operatoria desde 100-200 UFC/m³, hasta 10 UFC/m³.

Los reservorios ambientales de microorganismos multirresistentes en superficies constituyen otro aspecto, habitualmente, no suficientemente considerado en la transmisión y endemización

de infecciones nosocomiales^{5,6}, cuyas experiencias demuestran el mantenimiento durante largo tiempo de patógenos en superficies, sobre todo, en las de contacto frecuente facilitando una transmisión silente.

• Normas

La transposición, al ordenamiento jurídico español, de la Directiva europea de Eficiencia energética de los edificios (2002/91, de 16 de diciembre) ha hecho necesario la modificación dos importantes preceptos legales, el Código Técnico de la Edificación, cuya última actualización se ha realizado a través del RD 450/2022, y el reglamento de Instalaciones térmicas de Edificios (RITE. RD1027/2007 y modificaciones posteriores, con el RD 383/2013 y la última con el RD 178/2021).

El artículo 13 del RITE establece que *‘Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades’* lo que indica una clara visión preventiva por otra parte sorprendente en una legislación industrial que inevitablemente se utiliza en los centros sanitarios.

Desde la modificación en 2013 del RITE (RD 383/2013), dentro del programa de mantenimiento preventivo de la Instrucción Técnica IT.3, sobre mantenimiento y uso, se han incluido dos nuevas actividades:

- La revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012.
- La revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330.

La indicación de la utilización de estas normas para las cita-

das revisiones las dota del mismo rango de obligatoriedad que la norma legislativa en la se han sido citadas en tanto en cuanto se establece que dichas revisiones se realizarán ‘según criterio’, por tanto, las asume como parte del RITE.

Por otra parte, la norma UNE171330-2:2014 de Calidad de Ambiente Interior establece que *‘en hospitales y centros sanitarios la calidad ambiental en interiores en áreas críticas estará regulada por la norma 171340’*.

Con ello se consigue un hito de suma importancia para el desarrollo de la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado en centros sanitarios hospitalarios y extrahospitalarios y se obtiene el fruto del trabajo y el esfuerzo de los componentes del Comité Técnico de Normalización 171 sobre Calidad de Ambiente Interior (CTN171).

Estos comités son los órganos encargados de la normalización de productos y servicios para garantizar la eficiencia, la calidad y la competencia. En ellos participan instituciones públicas o privadas, empresas, sociedades científicas, asociaciones civiles o particulares con interés por los aspectos o materias objeto del mismo que aportan su conocimiento, experiencia y su trabajo sin remuneración para la elaboración de las citadas normas.

El Comité se constituye en 2002. El 16 de diciembre de 2002 soy admitido como vocal.

Inicialmente se constituyó con tres grupos de trabajo:

- GT1 Terminología y definiciones,
- GT2 Diseño y desmontaje de edificios, higienización, limpieza y mantenimiento.
- GT3 Métodos de inspección y control de calidad ambiental de interiores, muestreo y valoración de concentraciones de contaminantes en interiores de edificios.

Los trabajos de cada uno de ellos se presentan al plenario del Comité para su análisis, discusión y votación

La incorporación a este comité en los grupos de trabajo 1 y 3 tenía como objetivo la elaboración de una norma para la validación y cualificación de quirófanos, distinto al del plenario que pretendía la elaboración de una norma sobre calidad de ambiente interior en edificios de pública concurrencia lo que me obligó a dedicar los primeros meses para mostrar la pertinencia y necesidad de elaborar dicha norma, así como la experiencia y competencia que podía aportar al comité ya que llevaba más de 5 años trabajando en el tema. Los trabajos se iniciaron en 2003 y el abordaje de la elaboración de otras normas dilató la terminación de ésta, de forma que la primera versión se publicó en 2012 con la denominación UNE171340.

En 2013 se crea el Subcomité 4 para la elaboración de una norma sobre Bioseguridad en laboratorios / instalaciones con Nivel de Contención 3. Desde entonces hemos participado en los trabajos del GT1 para la elaboración de la norma de diseño de laboratorios NBC3 que se presentó en el Centro de Biotecnología del CSIC de Madrid en enero de 2018 y continuamos contribuyendo a la elaboración de la norma de validación de estas instalaciones en el GT1.SGT4 y para la de capacitación profesional en el GT3.SGT4.

La norma UNE 171340 aporta los principios fundamentales de control para la validación del correcto funcionamiento de las salas de ambiente controlado en hospitales y centros sanitarios aportando un sistema formalizado que incluye criterios de aplicación, metodología de ensayo y periodicidad. Su primera versión se publicó en 2012 y la última en 2020.

Otras normas UNE de aplicación en este proceso son la UNE 100012 y la 100713.

La norma UNE 100012 sobre higienización de Sistemas de Climatización tiene como objetivo valorar la higiene de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire (SVAA) y articula el proceso mediante la definición de criterios de valoración, descon-

taminación (higienización) y validación de la calidad higiénicas del SVAA, aportando la metodología de ensayo y su periodicidad.

Además, la norma UNE100713, de instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales, establece dos tipos de pruebas de recepción de las mismas, recepción técnica e higiénica. Esta última visita de inspección y comprobaciones higiénicas entre las que, al menos, deben realizarse: el contaje de partículas, la medición de la concentración de microorganismos en el aire y la detección de la dirección del flujo del aire, lo que desde hace años se incluye dentro del concepto de Bioseguridad Ambiental.

Por último, para completar la visión del tema la norma UNE 171330 sobre calidad del ambiente interior, de aplicación a todo tipo de recintos, instalaciones y edificaciones, excepto, las dedicadas 'exclusivamente' para actividades industriales y/o agrícolas tiene como objetivo la evaluación de distintos parámetros considerados como obligatorios, y otros, como complementarios que permitan establecer el nivel de la calidad del aire en edificios de pública concurrencia articulando en tres grandes líneas de actuación que determinan las tres partes que componen esta norma: el diagnóstico de la calidad y salud ambiental en interiores, la inspección de la calidad ambiental interior y, por último, el diseño y mantenimiento de un sistema de gestión de la calidad de ambientes interiores.

- **La realidad de la práctica clínica**

Con frecuencia la práctica clínica pone frente a nosotros la realidad mostrándonos situaciones que, aunque infrecuentes, se presentan en el día a día evidenciando la necesidad de mantener el control de parámetros ambientales que no suelen ser suficientemente valorados como elementos de protección y de seguridad para los pacientes, cuya falta de supervisión y mantenimiento puede generar riesgos para la salud de los pacientes y la seguridad de los profesionales sanitarios.

Uno de los acontecimientos de esta índole con mayor repercusión mediática a nivel nacional fue el brote de aspergilosis pulmonar ocurrido entre el 1 de mayo y el 31 de julio de 1998 en el hospital Mexoeiro de Vigo que se saldó con 4 fallecidos y que durante todo el año produjo un total de 16. A pesar de su identificación temprana debido a la existencia de un sistema de vigilancia activa mediante el desarrollo de un programa de verificación periódica de la Bioseguridad Ambiental en el área quirúrgica y especialmente en el quirófano de cirugía cardiovascular que fue capaz de identificar la situación de no Bioseguridad Ambiental frente a hongos filamentosos oportunistas sin que se tomaran las medidas correctoras adecuadas, alguna de ellas, tan sencilla como el cambio de la actividad quirúrgica a otro quirófano y que puso en evidencia la efectividad de estos programas en la prevención de efectos adversos tan graves como este, la utilidad del Servicio de Medicina Preventiva para la seguridad del paciente y la necesidad de cumplir escrupulosamente en tiempo y forma las actividades de mantenimiento preventivo de las instalación de ventilación y acondicionamiento de aire cuyo descuido puede tener este tipo de consecuencias.

Estas situaciones pueden aparecer en cualquier momento y en cualquier lugar. En 2 de junio del año 1999 se cierra el Hospital General Universitario de Murcia para su derribo y nueva construcción. Parte de la actividad se traslada al edificio del hospital que la Cruz Roja tenía en la plaza del mismo nombre en la ciudad de Murcia. Se remodeló el área quirúrgica y tras ello se inició el programa de verificación periódica de la Bioseguridad Ambiental en el área quirúrgica, identificándose la presencia de hongos filamentosos oportunistas en el quirófano de traumatología.

Inmediatamente se pusieron en marcha las acciones correctoras con limpieza y desinfección del sistema de ventilación y el cambio de la actividad a otro quirófano. Sin embargo, el mantenimiento de los mismos resultados tras ellas hizo necesaria la inspección detallada

de toda la instalación en la que se identificó la causa. El conducto de impulsión que permitía la entrada del aire convenientemente filtrado al quirófano no llegaba a la rejilla de impulsión, por lo que aire sin filtrar de la antesala del quirófano entraba en él, dándose la circunstancia añadida que en esta antesala existía una ventana a la plaza y que no disponía de un cierre permanente.

Se procedió a prolongar el conducto de impulsión los pocos centímetros que le faltaban para conectarlo con la rejilla de impulsión del quirófano y se realizó el cierre permanente de la venta de la antesala que daba a la calle, no volviendo a obtenerse la identificación de hongos filamentosos oportunistas. Una adecuada inspección de la terminación de la obra previa a su recepción formal hubiese evitado esta situación.

Otro ejemplo lo tenemos en el caso de la aspergilosis en la herida de un paciente intervenido quirúrgicamente en el Hospital Virgen del Rosell de Cartagena en octubre de 2000. En el contexto de la realización de obras en otros de los quirófanos del área quirúrgica con el mantenimiento de la actividad quirúrgica en el resto, se produce una infección por *Aspegillus spp* en un paciente operado en un quirófano adyacente a la zona de obras.

La realización de obras en el área quirúrgica constituye una de las situaciones de mayor riesgo de no Bioseguridad Ambiental frente a hongos filamentos oportunistas para el mantenimiento de la actividad quirúrgica en los quirófanos adyacentes.

En estos casos es fundamental el aislamiento con estructuras rígidas de la zona de obras, facilitando un acceso independiente a las obras y asegurando el funcionamiento de la ventilación del área quirúrgica funcionante con un seguimiento continuo que garantice su separación de la zona de obras. En estos casos un adecuado funcionamiento del sistema de ventilación que asegure un alto nivel de presión diferencial positiva y un cumplimiento riguroso de la disciplina quirúrgica constituyen elementos esenciales en la prevención de estos efectos adversos en la asistencia sanitaria.

Hemos visto algunos ejemplos de las situaciones de no Bioseguridad Ambiental frente a hongos filamentosos oportunistas, la situación más grave que puede darse para la seguridad del paciente.

Los programas para la verificación periódica de la Bioseguridad Ambiental han demostrado su utilidad para garantizar las mejores condiciones de seguridad durante la asistencia a los pacientes en quirófanos y otras salas de ambiente controlado donde pacientes con frecuentes y numerosos factores de riesgo son atendidos. Son un instrumento fundamental para el desarrollo de los programas de prevención de la infección asociada a la asistencia sanitaria en los Servicios de Medicina Preventiva, permiten apoyar las labores de mantenimiento preventivo de estas instalaciones que debe llevar a cabo el Servicio de Mantenimiento y cumplir con un precepto legal.

Identificar la existencia de una situación de riesgo es el primer paso para poder darle solución.

Otro aspecto importante es el diseño de este tipo de instalaciones que se debe realizar con las más altas exigencias de rendimiento considerando como elementos fundamentales la utilización de filtros HEPA en posición terminal y un alto número de renovaciones / hora del aire en vacío y con personas en su interior.

En el año 2003 publicamos un estudio comparando la eficacia de dos sistemas de ventilación para conseguir un mejor nivel de Bioseguridad Ambiental medida mediante el número de ufc/m³. Un sistema con filtros HEPA terminales y 20 renovaciones/hora y el otro sin filtros HEPA terminales y 10 renovaciones/hora. En vacío, el sistema sin filtros HEPA terminales presentaba 5 veces más ufc/m³ que el sistema con filtros HEPA. Con personas en su interior, es decir, 'en funcionamiento' según las definiciones aportadas en la UNE171340, los quirófanos con filtros HEPA terminales y 20 renovaciones/hora presentaban casi 12 veces más ufc/m³ que esos mismos quirófanos en vacío⁷.

- **El ambiente inanimado**

También las superficies pueden constituir un riesgo para el paciente. Las superficies pueden ser una fuente de contaminación que puede transmitirse por contacto con especial relevancia para la transmisión de microorganismos multirresistentes.

Hayden⁵ nos muestra como el *Enterococo* resistente a la vancomicina puede identificarse en múltiples superficies del box donde ha sido atendido un paciente portador, por tanto, su limpieza y desinfección constituye una herramienta para la prevención de su transmisión.

Sin embargo, Sabuco et al han publicado recientemente un estudio en el que evidencian que el nivel de Biocontaminación de Superficies Inertes también está relacionado con las variables ambientales y de instalación del sistema de ventilación. En concreto con la temperatura y las renovaciones/hora de manera que el aumento de la temperatura en 1°C supone un aumento del 26% en la biocontaminación de superficies inertes de contacto frecuente y un 22% en el suelo, mientras que la disminución de 1 renovación/hora supone un aumento del 2,5% en la biocontaminación de superficies inertes de contacto frecuente y un 4% en el suelo⁸.

Por tanto, cuando hablemos de Bioseguridad Ambiental no sólo nos referimos a biocontaminación del aire, sino que también concierne a las superficies inertes.

En este sentido ante la identificación pacientes enfermos o portadores de microorganismos multirresistentes que requieran la aplicación de precauciones de aislamiento de contacto habría que considerar las condiciones de funcionamiento del sistema de ventilación de manera que disminuya su efecto sobre la biocontaminación de superficies, especialmente las de contacto frecuente controlando la temperatura y las renovaciones/hora. Así podríamos contribuir a evitar situaciones como la sucedida en el brote de *Acinetobacter baumannii* en la UCI del HCU Virgen de la Arrixaca ocurrido en septiembre de 2016 con 8 impactos en la prensa local,

4 de ellos en primera página o la del H. de Santa Lucía (Cartagena) con un brote por *Klebsilla pneumoniae* en la UCI que también se identificó en el HCU Virgen de la Arrixaca.

3. El procedimiento

Hasta aquí hemos abordado la experiencia y las evidencias para poner en marcha un programa de Bioseguridad Ambiental. Ahora corresponde responder a la pregunta ¿cómo lo hago?

Mantener el ambiente tan libre como sea posible de esporas de hongos y de otros patógenos, es el objetivo de la Bioseguridad Ambiental⁹ especialmente en áreas donde se atienden a pacientes con un alto riesgo de contraer infecciones, en las que se realizan procedimientos quirúrgicos o invasivos, considerados de alto riesgo (Unidades de Cuidados Intensivos, Servicios de Onco-Hematología, Infecciosos o Quemados, Quirófanos y paritorios, Esterilización, Unidades de recuperación post-quirúrgica, hemodiálisis, etc) y en aquellas en las que se manejan especímenes de riesgo o de alto valor (Laboratorios clínicos, Laboratorios de reproducción humana asistida, Areas de preparados estériles).

Para ello disponemos de normas y recomendaciones de instituciones especializadas en este aspecto de la higiene y la prevención, que han definido los parámetros a verificar y sus umbrales⁹⁻¹².

En la implantación y desarrollo de los programas de Bioseguridad Ambiental hay que sumar el impulso que puede aportar la inclusión de estas normas, como procedimientos para el mantenimiento preventivo de las instalaciones térmicas de los edificios, en la legislación que regula este aspecto¹³.

Los programas de Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado incluyen la verificación y control de variables ambientales y de parámetros relacionados con la instalación, junto con la evaluación del nivel de higienización del sistema de ventilación^{14,15}.

VARIABLES AMBIENTALES:

- Determinación del nivel de contaminación microbiológica del aire.
- Temperatura y humedad relativa.
- Clasificación de la limpieza del aire, según la materia particulada en suspensión.
- Determinación del nivel de biocontaminación de superficies inertes en base a nuestra experiencia, entendemos que también se debe incluir.

PARÁMETROS RELACIONADOS CON LA INSTALACIÓN:

- Nivel de contención, que incluye:
 - Número de renovaciones o recambios/hora de aire de la sala.
 - Presión diferencial con respecto a salas adyacentes.
- Test de integridad de los filtros HEPA instalados.
- Sentido del flujo del aire.
- Tiempo de recuperación de la sala.

A ESTAS ACTIVIDADES SE SUMAN LAS INCLUIDAS PARA LA EVALUACIÓN DEL NIVEL HIGIENIZACIÓN DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN:

- La inspección visual de UTA (Unidad de Tratamiento del Aire) y conductos de impulsión y extracción.
- La inspección microbiológica mediante la determinación del nivel de biocontaminación de superficies inertes de la UTA y conductos de impulsión y extracción.
- La inspección de materia particulada o contaminación depositada en los conductos de impulsión y extracción mediante dos procedimientos distintos: adherencia y aspiración.

Pero el resto del edificio hospitalario o del centro sanitario que se trate, también está sujeto a la evaluación de sus condiciones ambientales, en este caso según lo establecido en la UNE 171330 de Calidad del Ambiente Interior¹⁶.

La evaluación de la Calidad del Ambiente Interior (CAI) incluye la verificación de dos tipos de parámetros y la evaluación del nivel de higienización del sistema de ventilación.

Los parámetros de ambiente interior se clasifican en obligatorios y complementarios. Estos últimos también son obligatorios, solo que el profesional de la CAI establecerá la necesidad o no de su evaluación en base a su conocimiento y experiencia.

Parámetros obligatorios:

- Bacterias en suspensión.
- Hongos en suspensión.
- Temperatura y Humedad relativa.
- Dióxido de Carbono.
- Monóxido de Carbono.
- Partículas en suspensión por gravimetría (PM_{2,5}).
- Contaje de partículas en suspensión (0,5 µm y 5 µm).

Parámetros complementarios:

- Iluminación ambiental.
- Ruido ambiental.
- Campo electromagnético.
- Campo eléctrico.
- Electricidad estática.
- Formaldehído.
- Ozono.
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).
- Confort térmico (UNE-EN ISO 7730).
- Olores.

Evaluación del nivel Higienización de Sistemas de Climatización que establece:

Incluye los mismos parámetros que en el caso de la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado.

Los programas para la verificación de la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado pueden aplicarse en distintos tiempos y como respuesta a situación de alarma o de necesidades específicas, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Situaciones que requieren la realización del programa de verificación de la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado.

Normativos			Otras situaciones
Externos	Periódicos Programa VBSA	Después de	
<ul style="list-style-type: none"> - Cualificación anual. - Cualificación previa a la puesta en marcha. 	<ul style="list-style-type: none"> NR 5 (MAR): Quincenal. NR 4 (AR): Mensual. NR 3 (RMe): Trimestral. NR 2 (RMo): Anual. NR1 (RL): Anual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio filtros HEPA. - Obras y reformas SAC. - Avería SS.VV. - Limpieza SS.VV. - Infección por HFO. - T^a>28°C. - humedades y/o goteras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indicación Medicina Preventiva. - Epidemia de posible origen en área de ambiente controlado. - Cuando lo establezca el Programa BSA.

4. Periodicidad

El mantenimiento de las condiciones que permitan un adecuado nivel de Bioseguridad Ambiental requiere el desarrollo de un sistema de vigilancia y control periódico. Con su diseño responderemos a la pregunta ¿Cuándo?.

Distintas normas y guías establecen su periodicidad en función del riesgo estimado, basado en la patología y en las técnicas invasivas aplicadas al paciente, categorizando las salas en cinco niveles de riesgo: muy alto riesgo, alto riesgo, riesgo medio, riesgo moderado y riesgo ligero.

Todas las salas de ambiente controlado deben ser calificadas una vez al año y disponer de un programa de verificaciones periódicas en función del tipo y nivel de riesgo de cada una de ellas.

La cualificación anual incluye la realización de los ensayos de to-

das las variables ambientales y de instalación, así como la evaluación del nivel e higienización del sistema de ventilación.

Tabla 2. Relación de parámetros a ensayar en la cualificación anual o extraordinaria de salas de ambiente controlado.

Cualificación anual (Externa) Cualificación previa a la puesta en marcha de una sala (Externa)	
Parámetros ambientales – Verificación Bioseguridad Ambiental – Temperatura y Humedad relativa – Clasificación según materia particulada en suspensión (Si, ISO \leq 5: Semestral) – Biocontaminación Superficies Inertes*	Anual Todas las salas
Parámetros de instalación – Nivel de contención (Renovaciones/Hora y Presión diferencial) – Test de integridad de filtros HEPA – Sentido de flujo – Tiempo de recuperación de la sala (solo NR5)	Anual Todas las salas
Evaluación del nivel de higienización del sistema de climatización – Inspección visual – Biocontaminación Superficies (UTA, CCII, CCEE) – Materia particulada (Adherencia + Aspiración): CCII + CCEE	Semestral Todas las salas

(*) Norma en elaboración.

En base a las categorías de salas establecidas, disponemos de plazos para la verificación de todas las variables y parámetros con periodicidad que oscila entre la quincenal y la bienal.

Las variables más sensibles y relacionadas con el nivel de biocontaminación aérea requieren una mayor periodicidad según el nivel de riesgo de la sala, oscilando entre una periodicidad quincenal para las salas de nivel de muy alto riesgo, mensual para los quirófanos de alto riesgo, es decir que realicen implantes de prótesis, trimestral para las salas de riesgo medio y anual para las de riesgo moderado y ligero.

Para otros parámetros relacionados con la instalación, la periodicidad oscila entre trimestral y bienal. Sin embargo, la estrecha relación

de alguno de ellos con el nivel de Bioseguridad Ambiental, como pueden ser la temperatura y humedad relativa, el nivel de contención o la clasificación de la limpieza de la sala, requerirían mayor periodicidad a la establecida en las normas actuales, en base a la experiencia acumulada y así lo proponemos en la siguiente tabla.

Tabla 3. Relación de parámetros a ensayar en las verificaciones periódicas de la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado.

Verificaciones periódicas	Q y Salas MAR (NR5)	Q y Salas AR (NR4)	Q y Salas RMe (NR3)	Q y Salas RMo y L (NR2-1)
Parámetros ambientales (171340)				
– Verificación Bioseguridad Ambiental	Quincenal	Mensual	Trimestral	**
– Temperatura y Humedad relativa	Quincenal	Mensual	Trimestral	**
– Biocontaminación Superficies Inertes*	Semestral*	Semestral*	Semestral*	Semestral*
Parámetros de intalación (171340)				
– Nivel de contención (Renovaciones/ Hora y Presión diferencial)	Trimestral	Trimestral	Trimestral	**
Evaluación del nivel de higienización del sistema de climatización (100012)	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral

(*) Norma en proceso de elaboración para evaluar la efectividad del Sistema de Limpieza. (**) Coincidiendo con la Cualificación anual.

Situaciones singulares y/o extraordinarias pueden hacer necesarias la realización de cualificaciones en salas de ambiente controlado que determinan la realización de los ensayo indicados a continuación en las circunstancias detalladas más abajo.

Tabla 4. Relación de parámetros a ensayar en la cualificación extraordinaria de salas de ambiente controlado y situaciones en la que está indicada.

Cualificación extraordinaria **	
Parámetros ambientales (171340)	Todos los ensayos
Parámetros de instalación (171340)	Todos los ensayos
Evaluación del nivel de higienización del sistema de climatización (100012)	Todos los ensayos

La Cualificación Extraordinaria se realizará en las siguientes situaciones (**):

- Obras o reformas en área de ambiente controlado o proximidades.
- Corrección de anomalías.
- Avería Sistema de Ventilación.
- Cambio de filtros HEPA.
- Limpieza del Sistema de Ventilación.
- Humedades y/o goteras.
- Temperatura > 28°C.
- Infección por hongos filamentosos oportunistas.
- Indicación de Medicina Preventiva.

5. Salas

Corresponde definir cuales son las salas objeto de cualificación anual y de verificación periódica. Con esto damos respuesta a la pregunta ¿Dónde?.

En la tabla siguiente se relacionan las salas de ambiente controlado indicadas en la UNE 171340, cuya relación se ajustará en cada momento al avance de los conocimientos, a las utilidades que se den a cada una de ellas o a otras nuevas en función de las necesidades clínicas.

Tabla 6. Salas de ambiente controlado objeto de Cualificación/Verificación.

<p>Muy alto riesgo - MAR (NR5)</p> <p>– Quirófanos de trasplantes y toda cirugía de implante de prótesis (traumatología, oftalmología, neurocirugía, cirugía cardíaca y vascular, etc.). flujo Unidireccional preferentemente u otra tecnología equivalente.</p> <p>Área protegida.</p> <p>– Campanas de Seguridad Biológica (UNE12469).</p>
<p>Alto riesgo - AR (NR4)</p> <p>– Quirófanos de trasplantes y toda cirugía de implante de prótesis (traumatología, oftalmología, neurocirugía, cirugía cardíaca y vascular, etc.). flujo Unidireccional preferentemente u otra tecnología equivalente.</p> <p>Área periférica.</p>

Bioseguridad Ambiental en salas de ambientes
controlado en el ámbito hospitalario

<ul style="list-style-type: none"> – Quirófanos de alto riesgo: Flujo Mezcla. – Quirófanos ambulatorios alto riesgo (cirugía oftalmología, etc.). – Anatomía Patológica (Procesamiento/Tallado y Necropsias).
<p>Riesgo Medio - RMe (NR3)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Quirófanos de cirugía convencional (incluidos cesáreas). – Quirófanos ambulatorios convencional. – Salas de aislamiento infecciosos e inmunodeprimidos (presión negativa). – Salas de aislamiento inmunodeprimidos o protector (presión positiva). – Paritorios. – UCI Neonatos. – Unidades de quemados. – Diagnóstico por imagen con requisitos de SAC (Hemodinámica, Artroscopia, etc ...). – Esterilización: procesamiento y empaquetado. – Almacén Material Esterilizado. – Sala de preparación Citostáticos (Presión Negativa). – Anatomía Patológica (Recepción, Almacenaje, Microscopios, Almacén productos y Casetes). – Laboratorio de embriología (FIV-LRHA).
<p>Riesgo Moderado - RMo (NR2)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Salas de aislamiento infecciosos (presión negativa) (Sólo R/H y PD). – Esclusa de la sala de aislamiento infecciosos (presión negativa) (Sólo R/H y PD). – Esclusa de la sala de aislamiento protector. – Pasillo limpio y esclusas del área quirúrgica. – Pre y post-operatorio (salas de despertar). – Unidades de Cuidados Intensivos. – Diagnóstico por imagen con requisitos convencionales (Endoscopia, etc ...). – Sala de preparación de Nutrición Parenteral. – Esclusa de la sala preparación de preparación Citostáticos y Nutrición Parenteral. – Andrología, seminología y crioconservación (LRHA).
<p>Riesgo Ligero - RL (NR1) - (ISO 8, ISO 9, funcionamiento))5 R/H, 2,5Pa. En Stand By 2,5 Pa):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pasillos del área de infecciosos. – Dilatación y post-parto. – Pasillo sucio del área quirúrgica. – Zona de lavado de equipamiento endoscópico (Sólo R/H y PD). – Zona sucia del Area de Esterilización. – Sala de Farmacotécnia. – Laboratorio Microbiología (Hasta AB Nivel 2. Sólo R/H y PD). – Boxes de urgencias. – Hemodiálisis.

6. Competencia profesional

Indicar cuál es el profesional sanitario competente para este tipo de actividades es el objetivo de este apartado. Respondiendo a la pregunta ¿Quién debe hacerlo?.

El profesional competente para establecer y verificar los requisi-

tos que determinan las condiciones ambientales, la calidad del aire interior y la Bioseguridad Ambiental en salas de ambiente controlado en centros sanitarios hospitalarios y extrahospitalarios en el médico especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública.

Según establece la OSC1980/2005 de 6 de junio por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Medicina Preventiva y Salud Pública que la define como una especialidad «que capacita para la investigación, aplicación y fomento de políticas y actividades de promoción y protección de la salud (para reducir la probabilidad de la aparición de la enfermedad, o impedir o controlar su progresión) de vigilancia de la salud de la población, de identificación de sus necesidades sanitarias y de planificación, gestión y evaluación de los servicios de salud».

El campo de acción de esta especialidad, teniendo en cuenta su complejidad, se extiende a cinco ámbitos:

- Ámbito de la epidemiología.
- Ámbito de la administración sanitaria.
- Ámbito de la medicina preventiva.
- Ámbito de la salud ambiental y laboral.
- Ámbito de la promoción de la salud.

En el ámbito de la medicina preventiva: en el que el especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública es competente para definir, promover, ejecutar, aplicar y evaluar aquellas actividades de prevención llevadas a cabo desde las instituciones asistenciales, sean hospitalarias o extrahospitalarias, respecto a individuos colectivos o grupos de riesgo incluidos en el ámbito de actuación de dichas instituciones.

Dentro de los contenidos específicos relativos a Medicina Preventiva se establecen, entre otros, la vigilancia y el control de la infección nosocomial y evidentemente los programas de Bioseguridad ambiental son uno de los elementos de estos programas.

Dentro de los contenidos específicos relativos a Salud ambiental y laboral se establecen, entre otros, la Calidad del aire y los Ambientes interiores.

7. Utilidad

La identificación de acciones de utilidad permite responder a la pregunta, ¿Para qué?.

A propósito de un caso.

El programa de verificación periódica de la Bioseguridad Ambiental en el Área de Preparados Estériles del Servicio de Farmacia que desde el inicio de los años de la primera década del siglo 21 se viene desarrollando en el HGU Reina Sofía ha permitido monitorizar el nivel de la Bioseguridad Ambiental en las Campanas de Seguridad Biológicas y en las salas que las contienen, así como en el área de formulaciones magistrales.

Analizamos los resultados obtenidos en el año 2014 y comprobamos que el 50% de los resultados obtenidos en la sala de citostáticos (hongos y bacterias mesófilas) eran no adecuados superando el umbral máximo establecido para estas salas, mientras que los resultados en la Campana de Seguridad Biológica de Citostáticos situada en esta misma sala presentaba un 25% de resultados no adecuados. La Campana mejora los resultados de la sala, tal como sería esperable.

Igualmente comparamos los resultados obtenidos en la sala de nutrición parenteral (hongos y bacterias mesófilas) con los de su Campana de Seguridad Biológica, resultando que el 16% de los resultados obtenidos en la sala de nutrición parenteral eran no adecuados superando el umbral máximo establecido para estas salas, mientras que los resultados en la Campana de Seguridad Biológica de nutrición parenteral situada en esta misma sala presentaba un 42% de resultados no adecuados. La Campana empeora los resultados de la sala. Este resultado orienta hacia un mal funcionamiento de esta campana.

La información se transmite mensualmente a la Gerencia y Direcciones Médica, Gestión y Enfermería que tras su análisis decidieron proceder a la remodelación del área de preparados estériles del Servicio de Farmacia.

Gracias.

He dicho.

8. Reseña curricular

8.1. Formación académica

1. **Título de Licenciado en Medicina y Cirugía.** Universidad de Murcia.
2. **Título de Doctor en Medicina y Cirugía.** Universidad de Murcia.
3. **Título de Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública.** Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
4. **Diplomado en Sanidad.** Escuela Nacional de Sanidad.
5. **Máster en Salud Pública-Oficial Sanitario.** Escuela Nacional de Sanidad. Madrid.
6. **Magister Artis en Administración Pública - Curso Superior de Administración Pública.** I. U. Ortega y Gasset, Universidad Complutense y Comunidad Autónoma de Madrid.
7. **Diplomado en Alta Dirección Hospitalaria.** Instituto de Empresa. Madrid.
8. Higienista Industrial. Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialista en Higiene Industrial. Cátedra de Medicina Legal y Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Murcia.
9. Auditor de Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales. Escuela de Negocios. Fundación Universidad – Empresa. Murcia.
10. **Especialista Universitario en Vacunas.** Universidad Complutense de Madrid. Octubre de 2006 a Junio de 2007.
11. **Curso de especialización en Bioseguridad. Laboratorios de contención nivel 3 y animalarios** (acorde a la UNE-CWA 16335:2014). Consejo Superior de Investigaciones Científicas. AEBioS. EBSA. Octubre de 2015.
12. **Técnico Superior en Calidad de Ambientes Interiores.** Federación de Asociaciones de Empresas de Calidad

de Ambiente Interior (FEDECAI) Madrid. Febrero 2016.
Reacreditación anual.

8.2. Experiencia profesional

1. **Director Médico del Centro de reconocimientos médicos para conductores ‘Alcantarilla’.** Alcantarilla (Murcia). Desde noviembre de 1985 hasta junio de 1986.
2. **Médico Adjunto. Servicio de Atención Primaria. Dirección General de Salud. Consejería de Sanidad.** Enero de 1.989 hasta el 30 de Abril de 1.993.
3. **Médico Adjunto. Unidad de Medicina Preventiva. Hospital General Universitario. Servicio Murciano de Salud. Consejería de Sanidad.** Del 1 de Mayo de 1.993 hasta el 30 de Junio de 1.994.
4. **Subdirector Médico.** Hospital General Universitario de Murcia. Servicio Murciano de Salud. 1 de Julio de 1.994 hasta el 31 de Octubre de 1.995.
5. **Médico Adjunto. Unidad de Medicina Preventiva. Hospital General Universitario. Servicio Murciano de Salud. Consejería de Sanidad.** Del 1 de Noviembre de 1.995 hasta el 25 de Agosto de 1.996.
6. **Director Médico. Hospital Comarcal del Noroeste de la Región de Murcia.** Caravaca de la Cruz. Murcia. Instituto Nacional de la Salud (INSALUD). 26 de Agosto de 1.996 hasta el 23 de Junio de 1.997.
7. **Médico Adjunto. Unidad de Medicina Preventiva. Hospital General Reina Sofía. Servicio Murciano de Salud. Consejería de Sanidad.** Del 24 de Junio de 1.997 hasta el 31 de Marzo de 2017.
8. **Jefe de Sección. Sección de Medicina Preventiva. Hospital General Reina Sofía. Servicio Murciano de Salud. Consejería de Sanidad.** Del 1 de Abril de 2.017 hasta la fecha.

9. **Director Médico. BioSafe SL.** Del 1 de Abril de 2.010 hasta la fecha.

8.3. Formación docente

1. **Cursos y seminarios recibidos.**

(Horas lectivas acreditadas 780,5)

63 cursos cortos nacionales e internacionales sobre aspectos Clínicos, Epidemiológicos, de Salud Pública, Administración Sanitaria y Gestión, Calidad Asistencial, Acreditación de Servicios, Higiene, Control de la Infección y Prevención de Riesgos Laborales.

2. **Cursos y Seminarios impartidos.**

(Horas lectivas acreditadas, más de 722)

Más de 52 cursos, siendo en ocho de ellos, además, responsable de la Dirección. Los contenidos corresponden a epidemiología, estadística, administración sanitaria, riesgos laborales (biológicos, químicos y gestión de riesgos), bioseguridad ambiental, calidad de ambiente interior y gestión de servicios sanitarios.

3. **Profesor Universitario.**

- Profesor colaborador. Unidad Docente de Higiene y Sanidad. Departamento de Ciencias Sociosanitarias. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. Curso 1987-88.
- Profesor asociado. Área de Medicina Preventiva. Departamento de Ciencias Sociosanitarias. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. Curso 2011-2016; 2020-2021.

8.4. Formación investigadora

1. **Trabajos de investigación más destacados.**

1.1. *Diagnóstico de Salud del " Valle de los Alcalá ".*

Trabajo de campo del Curso de Oficial Sanitario. Valencia. 1.987.

- 1.2. *Los Ancianos en la Región de Murcia. Aproximación a su situación actual.*
Tesina del Curso de Oficial Sanitario. Murcia. 1987.
- 1.3. *Ordenación de la Atención Continuada y Urgente y del Transporte Sanitario en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Una propuesta de coordinación.*
Memoria de Graduación del M.A. en Administración Pública. Madrid. 1992.
- 1.4. *Estudio de los accidentes laborales con riesgo de exposición a Virus de la Hepatitis B, de la Hepatitis C y de la Inmunodeficiencia Humana, en personal sanitario.*
Memoria para acceder al grado de Doctor. Universidad de Murcia. 1.999.
- 1.5. *Diseño de un plan para el control y la prevención de las infecciones nosocomiales (IN) en los distintos hospitales de la Región de Murcia mediante un estudio de recursos actuales y de incidencia de IN en determinadas Áreas.* Programa de Seguridad del Paciente de la Región de Murcia. Convenio de 22 de diciembre de 2006 entre el Ministerio de Sanidad y Consumo y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para el impulso de prácticas seguras en los centros sanitarios. Duración 12 meses.
- 1.6. *Infección nosocomial y mortalidad hospitalaria. Estudio multicéntrico.* Programa de Seguridad del Paciente de la Región de Murcia. Convenio de 22 de diciembre de 2006 entre el Ministerio de Sanidad y Consumo y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para el impulso de prácticas seguras en los centros sanitarios. Duración 12 meses.

2. Tesis doctorales.

- 2.1. Director de la primera Tesis Doctoral sobre Bioseguri-

dad Ambiental en quirófanos y salas de ambiente controlado en centros sanitarios de España.

3. Publicaciones

3.1. Comunicaciones en Congresos y Jornadas.

45 en 29 reuniones científicas distintas. 20 nacionales y 5 internacionales.

3.2. Ponencias.

7 en Congresos Nacionales y 2 en Congresos Internacionales.

3.3. Libros y monografías.

3.3.1. *'Inventario de Recursos en Atención Primaria de Salud'*. Consejería de Sanidad. Murcia. 1.989.

3.3.2. *'Plan de Salud de la Región de Murcia'*. Servicio de Salud de la Región de Murcia. Murcia. 1.993.

3.3.3. *'Vacunas. Segunda edición española'*. Plotkin SA, Oresteina WA, Picazo JJ. Revisor. 2008.

3.3.4. *'Legionelosis'* en Piédrola-Gil 12^a Ed. Medicina Preventiva y Salud Pública. Elsevier-Masson. Barcelona.

3.4. Artículos en revistas científicas.

3.4.1. *'Proceso de limpieza en el hospital'*. Todo Hospital 1996 Mayo; 126: 49-53.

3.4.2. *'Estudio descriptivo de actividad en la unidad de medicina judicial y ética médica del hospital general universitario de Murcia (mayo 1997 - abril 1999)'*. Todo Hospital 2000 Enero-Febrero; 163: 39-42.

3.4.3. *'Comparación de la eficacia de dos sistemas distintos de ventilación para mantener la Bioseguridad Ambiental en quirófanos y otras salas de riesgo'*. Todo Hospital. 2003 Mayo; 196: 270-274.

3.4.4. *'Trends in yearly prevalence of third-generation cephalosporin and fluoroquinolone resistant Ente-*

- robacteriaceae infections and antimicrobial use in Spanish hospitals, Spain, 1999 to 2010*. Asensio A, Alvarez-Espejo T, Fernandez-Crehuet J, Ramos A, Vaque-Rafart J, Bishopberger C, Hernandez Navarrete MJ, Calbo-Torrecillas F, Campayo J, Canton R, on behalf of the Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en Espana (EPINE) Working Group.. Euro Surveill. 2011;16(40):pii=19983. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19983>
- 3.4.5. *Prevalencia de la infección asociada a la asistencia sanitaria en la Región de Murcia. Estudio EPINE 2014*. Maldonado Cárceles AB, Campayo Rojas FJ, Torres Cantero AM, Luján Rebollo MD. Boletín Epidemiológico de Murcia. 2016; 36 (796): 1-4.
- 3.4.6. *Conocimientos y habilidades sobre higiene de manos en estudiantes de segundo ciclo de medicina*. Maldonado Cárceles AB, García-Alfonso JJ, Campayo-Rojas FJ, Torres Cantero AM. Gac Sanit, 2017; 31(Espec Congr): 283.
- 3.4.7. *Biocontamination of surfaces in controlled environment rooms: The influence of environmental parameters and the design of the air conditioning system*. Emiliana A. Sabuco-Tébar, Julián J. Areense-Gonzalo ,F. Javier Campayo-Rojas. Indoor and built environment. <https://doi.org/10.1177/1420326X20938831>

8.5. Otros méritos

1. Miembro de Grupos de Trabajo.

Miembro de 4 grupos de trabajo. Dos en la Región de Murcia durante 1992 y 2005 y dos nacionales.

Desde el 23 de Marzo de 1995, hasta el 31 de Octubre de

1995, del Comité Técnico de Normalización de AENOR 139 (CTN 139) ‘Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Salud’.

Desde el 16 de Diciembre de 2002 hasta la fecha, del Comité Técnico de Normalización 171 (AEN/CTN 171) ‘Calidad Ambiental en Interiores’ en el que se ha promovido y participado en la elaboración de la norma UNE 171340 sobre Validación y cualificación de las de ambiente controlado en hospitales. También se ha participado en la elaboración de la norma UNE 171330 sobre Calidad del Ambiente Interior y norma UNE 171400-1 sobre Diseño de instalaciones de nivel 3 de contención biológica (NCB3). Miembro de 6 grupos de trabajo.

2. *Premio a la mejor comunicación* del Comité Científico del Primer Congreso de Atención Primaria de Salud. Murcia. 1991.
3. *Finalista al Premio Golden Helix 2003 de Calidad Asistencial*. Fundación Mapfre Medicina. Valencia. Mayo 2003.

9. Bibliografía

1. **Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene.** *Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en los Hospitales Españoles (EPINE). Evolución 1990-2021.* 31 años (en 2020 no se realizó debido a la pandemia por SARS-CoV-2). www.sempsph.com
2. *Estudio EPINE-2012 y Encuesta Puntual de Prevalencia de infección asociada a la asistencia sanitaria y del uso de antimicrobianos en los hospitales de agudos de Europa (EPPS).* **Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y Centro Europeo de Control de Enfermedades.** Estocolmo: ECDC; 2013. [www.ecdc.europa.eu](http://ecdc.europa.eu). <http://ecdc.europa.eu>

pa.eu/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf

3. **Lidwel, O.M.; Lowbury, E.J.L.; Whyte, W.; Blowers, R.; Stanley, S.J.; Lowe, D.** *The effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint alter hipor knee replacement: a randomised study.* Br Med J 1982; 285: 10-14.
4. **Gosden, P.E.; MacGowan, A.P. and Bannister.** *Importance of air quality and related factors in the prevention of infection in orthopedic implant surgery.* Journal of Hospital Infection. 1.998; 39: 173-180.
5. **Hayden, M.K.** Clin Infect Diseases 2000; 31: 1058-1065.
6. **Noskin, G.** *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16: 577-581.
7. **Campayo Rojas, F.J.; Pacheco Guevara, R.; Vicente López, J.V.; Alabarracín Martínez-Blazuez, M.; Jiménez Molina, J.L.; Miranda López, Cl.** “*Comparación de la eficacia de dos sistemas distintos de ventilación para mantener la Bioseguridad Ambiental en quirófanos y otras salas de riesgo*”. Todo Hospital. 2003 Mayo; 196: 270-274.
8. *Biocontamination of surfaces in controlled environment rooms: The influence of environmental parameters and the design of the air conditioning system.* **Emiliana, A. Sabuco-Tébar, Julián J. Areense-Gonzalo, F. Javier Campayo-Rojas.** Indoor and built environment. <https://doi.org/10.1177/1420326X20938831>
9. *Recomendaciones para la Verificación de la Bioseguridad Ambiental respecto a Hongos Oportunistas.* Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y el Insalud. Madrid 10 de febrero de 1.999.
10. **Ducel, G.; Fabry, J.; Nicoll, L.** Prevention of hospital-acquired infections. A practical guide WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12
11. *Guidelines for Enviromental Infection Control in Healthcare Facilities. Recommendations of CDC and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC).* MMWR June 6, 2003 / Vol. 52 / N° RR-10 (<http://www.cdc.gov/mmwr>).

12. **Asociación Española de Normalización (AENOR).** *Comité Técnico de Normalización 171. Calidad de ambientes interiores.*
13. *RD 178/2021, de 23 de marzo por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio*
14. *UNE 171340 2012: Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.*
15. *UNE 100012. Higienización de Sistemas de Climatización.*
16. *UNE 171330. Calidad ambiental en interiores.*

