



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM FREIBURG

Hochschule
FÜR MUSIK
Freiburg



freiburger institut für
musikermedizin
an der hochschule für musik freiburg



FREIBURGER
FORSCHUNGS- UND
LEHRZENTRUM MUSIK

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIÓN DE CORONAVIRUS EN EL ÁMBITO DE LA MÚSICA

Cuarta actualización de 17 de julio de 2020

Los cambios sobre la versión del 1 de julio están resaltados en azul

Prof. Dr. med. Dr. phil. Claudia Spahn¹ y Prof. Dr. med. Bernhard Richter¹
Directores del Instituto de Medicina para Músicos (FIM), Hospital Universitario y
Escuela Superior de Música de Friburgo (Alemania)

Con la colaboración de los siguientes colegas y departamentos del Hospital
Universitario de Friburgo:

Dipl.-Biol. Armin Schuster, Hospital Técnico de Higiene (Instituto de Prevención
de Infecciones e Higiene Hospitalaria, director: Prof. Dr. med. H. Grundmann)

Prof. Dr. med. Hartmut Hengel (director del Instituto de Virología)

Prof. Dr. med. Hartmut Bürkle (director del departamento de Anestesiología y
Medicina Intensiva)

Traducción al español desde la versión en inglés por Doctora Nuria Polo y Doctora
Filipa Lã (véanse las notas del traductor al final de este documento, página 34).
Revisión de Álvaro Vega Cubillo, músico integrante de la Orquesta Sinfónica de
Madrid.

¹ Véase la información de los autores en la página 34

Contenidos

Introducción	1
1. Vías de transmisión del SARS-CoV-2	5
2. Aspectos de riesgo específico en el ámbito de la música	6
2.1 Posibilidades sistemáticas de reducción del riesgo en el ámbito de la música	6
a.) Chequeo en la entrada	7
b.) Parámetros para habitaciones y espacios / aire y ventilación / duración	9
c.) Medidas individuales de protección	11
2.2 Evaluación del riesgo específico vocal e instrumental	13
2.2.1 Vocal	13
Evaluación del riesgo general relativo al canto	13
Formas de canto	16
Clases individuales de canto	16
Canto en coro	17
Cantar en escenarios religiosos	18
2.2.2 Tocar instrumentos de viento	19
Evaluación del riesgo en lo referente a tocar instrumentos de viento	19
Formas de tocar un instrumento de viento	22
Clases individuales con músicos de viento	22
Ensamblés de viento	22
2.2.3 Otros instrumentos	23
Teclados, instrumentos de cuerda de arco y de cuerda pulsada, instrumentos de percusión	23
Ensamblés de música de cámara / Ensamblés de viento	24
Orquesta / Bandas / Big Band	25
3. Gestión del riesgo	26
Referencias citadas	27
Información sobre los autores	34
Información sobre las traductoras	34

Introducción

Desde que se publicó por primera vez el 25 de abril de 2020 la presente evaluación del riesgo, cuestiones adicionales han surgido debido a la dinámicamente cambiante situación de la pandemia del coronavirus. Con la gradual reapertura (en Alemania) que comenzó el 6 de mayo de 2020, - reapertura que varía de estado federal en estado federal -, ha aumentado el número de preguntas acuciantes referentes al campo de la música, tanto del profesional como del amateur en lo que respecta a cómo y cuándo las actividades musicales se pueden retomar de nuevo. Estas cuestiones afectan tanto al canto comunitario en los servicios religiosos, como a formas organizadas de canto y a tocar música tanto en ámbitos amateurs y en [escuelas](#), así como también al ejercicio profesional de la música en orquestas, coros, bandas, ensambles en teatros, auditorios, teatros de ópera y demás lugares de actuación.

Con respecto a los diferentes géneros musicales, existen cuestiones comunes y similares. Son especialmente pertinentes las cuestiones que se refieren a la enseñanza del canto e instrumental en facultades de música, conservatorios superiores, escuelas de música y otras instituciones educativas.

[Con el aumento del número permitido de personas que actualmente pueden volver a reunirse](#), la información sobre el tamaño de los ensayos en actuaciones de orquestas, *big bands* y coros se ha convertido en el centro de atención.

Este hecho aumenta la complejidad de las cuestiones que tienen que considerarse. Especialmente para los músicos profesionales, se plantean cuestiones similares a otras situaciones laborales, como, por ejemplo, hasta qué punto el riesgo de infección varía cuando se trabaja en oficinas diáfanas del riesgo con respecto del espacio de trabajo de los ensayos de una orquesta. El plan anunciado para la readmisión de público, permitido en algunos estados federales [de Alemania], también suscita preguntas adicionales. El hecho de que el público haya sido readmitido en algunos estados federales [de Alemania] ha generado otras cuestiones. En Baden-Württemberg, por ejemplo, se permiten eventos de hasta 250 personas desde el 1 de julio de 2020, si los participantes están situados en asientos fijos durante toda la duración del evento y este sigue un programa que ha sido prefijado con anterioridad (CoronaVO del 23 de junio de 2020). Desde el 1 de agosto de 2020 está planeado que se pueda doblar el número de participantes permitido hasta 500 en Baden-Württemberg. Las muy distintas regulaciones que varían en cada estado federal, especialmente en aquellas relativas al canto y al canto en coro, suscitan totalmente nuevas preguntas. Mientras que el estado de Berlín en su actual Ordenanza sobre el Coronavirus (Ordenanza para la Protección de la Infección por SARS-CoV-2 de 23/06/2020) prohíbe completamente las actividades de canto de más de una persona en espacios cerrados, el estado de Renania Palatinado [Alemania] ha permitido casi simultáneamente el canto en coro en espacios cerrados bajo estrictas medidas de seguridad desde el 24 de junio de

2020 (10. CoBeLVO). Además, la consideración desigual de actividades musicales y deportivas, como queda patente en las regulaciones de los estados nacional e internacionalmente, da motivos para cuestionar la evidencia de estas decisiones. [No obstante, se están haciendo grandes esfuerzos a nivel científico y político para garantizar medidas y regulaciones uniformes.](#)

Básicamente, en lo que respecta a reuniones contactos, distancia mínima y protección nariz-boca, las leyes nacionales y de los estados federados de Alemania, que los ministros del gobierno y las autoridades sanitarias especifican (así como otras autoridades jurídicas y aseguradoras de riesgos laborales de las instituciones), se aplican igualmente a los músicos. Es por tanto un gran reto desarrollar recomendaciones de acción apropiadas para casos específicos y variados de las áreas de músicos profesionales y amateurs, de hecho, incluso un reto mayor para la música clásica y popular. En este contexto, evaluaciones especializadas, como las que se presentan aquí, intentan proporcionar información y servir de guía en las decisiones que se deberían tomar de cualquier forma en el nivel político e institucional.

[Estudios científicos adicionales](#) y discusiones entre expertos [están emergiendo desde](#) hace algunas semanas. Actualmente existen evaluaciones del riesgo para músicos y cantantes desde varias fuentes en Alemania (incluyendo Charité—Mürbe et al. y Willich, et al.), DGfMM (Firle et al.), Kähler y Hain, y el Grupo de Trabajo sobre Salud y Prevención de la Asociación Alemana de Orquestas (DOV) con comentarios de la Asociación Alemana de Operators y Company Doctors VDBW AG Stages and Orchestra (Böckelmann et al.).

Como autores, nos hemos esforzado para incluir en nuestra evaluación los resultados científicos que sean comprensibles y estén lo más actualizados posible. El objetivo es adaptar continuamente esta evaluación del riesgo que ya está hecha para que refleje los últimos conocimientos científicos y, por tanto, facilite el consenso.

[Con esta finalidad, hemos publicado regularmente los últimos descubrimientos científicos y las medidas para reducir el riesgo de contagio en actualizaciones numeradas organizadas por fecha de nuestra evaluación del riesgo. La última versión se sube siempre bajo el mismo enlace en la página de la Universidad de Música de Friburgo.](#)

En nuestra evaluación del riesgo, incluimos los resultados de un estudio con instrumentistas de viento y cantantes, que ha sido puesto en marcha en la Orquesta Sinfónica de Bamberg el 5 de mayo de 2020 en el que están involucrados los autores de Instituto de Medicina para Músicos de Friburgo. La compañía Tintschl BioEnergie- und Strömungstechnik AG fue la encargada de hacer las mediciones técnicas. Todos los instrumentos de viento comunes en las orquestas, así como la flauta dulce, el saxofón y los cantantes (tanto de estilos clásicos como de populares) se han incluido en el estudio. Se han realizado tanto test cualitativos para la visualización del flujo del aire como medidas cuantitativas de la velocidad

del aire a diferentes distancias. La presentación de los datos y los resultados de la discusión se publicarán en actualizaciones posteriores en forma de publicación científica.

En aquellas áreas en las que todavía no hay evidencia científica, estos comentarios de los autores sirven como evaluaciones informadas/técnicas de profesionales.

El documento presentado aquí es por tanto solo un botón de muestra, que en el futuro – teniendo en cuenta el estado último de las normativas gubernamentales existentes – será revisado y adaptado a la luz de la nueva evidencia científica.

Para aumentar la calidad y fiabilidad de la presente evaluación de riesgo, hemos establecido un grupo de trabajo interdisciplinar en el Hospital Universitario de Friburgo (Alemania) con colegas como el director Prof. Dr. med. H. Grundmann, Instituto de Prevención de Infecciones e Higiene Hospitalaria; Prof. Dr. med. Hartmut Hengel, director del Instituto de Virología; y Prof. Dr. med. Hartmut Bürkle, director del departamento de Anestesiología y Medicina Intensiva. Los colegas mencionados han contribuido y revisado este artículo desde la perspectiva de sus respectivas especialidades.

Desde el estallido de la pandemia del coronavirus, todos hemos incrementado nuestro conocimiento de los factores epidemiológicos importantes para la transmisión del SARS-CoV-2. Desde el comienzo, el Instituto Robert Koch y las políticas alemanas han dejado claro el objetivo de instaurar medidas protectoras para ralentizar y contener la expansión de la infección. El principio que guía estas medidas es reducir el riesgo de contagio del SARS-CoV-2 lo más eficazmente posible. En nuestra opinión, la evaluación del riesgo centrado en cuestiones específicas de la práctica musical debería por tanto entenderse como riesgos añadidos que se suman a los generales. Mantener el foco en los estándares generales existentes es importante para nosotros, ya que permite a los responsables políticos desarrollar recomendaciones apropiadas para la acción en el ámbito de la música.

La evaluación del riesgo presentada aquí sigue el concepto de gestión del riesgo con el objetivo de identificar riesgos específicos del campo de la música y al mismo tiempo ofrecer medidas para reducir los riesgos. En este sentido, los conceptos de manejar el riesgo y cuestiones relativas, adoptadas tanto para situaciones musicales como de los músicos, pueden integrarse apropiada y flexiblemente en la sociedad en su conjunto.

En el sentido de una adaptación flexible al riesgo, se podría hacer también una diferenciación nítida en el futuro entre el riesgo de infección y el riesgo de la enfermedad y tomar medidas de precaución diferentes dependiendo de la susceptibilidad de los músicos (patologías previas, edad, etc.).

La situación epidemiológica local y temporal (por ejemplo, en una ciudad o en una comunidad local) podrían considerarse también cuando se diseñen estrategias para prevenir las infecciones a la hora de hacer música en grupo. Como ejemplo, una app de rastreo de COVID-19, que está todavía en desarrollo actualmente, podría permitir una incluso mejor evaluación del riesgo colectivo en un futuro ensayo del coro. Así, por ejemplo, el riesgo colectivo de un ensayo del coro podrá ser presumiblemente mejor evaluado en el futuro por medio de una aplicación de prevención de la COVID-19 ([CORONA WARN-APP, aplicación de advertencia del virus](#)) – que está disponible online desde el 16 de junio de 2020 en Alemania. También podrían suponer una contribución importante a este fin los test masivos, que se han llevado a cabo de manera indiscriminada y gratuita en cualquier tipo de evento, como han sido posibles los del estado federado de Bavaria desde el 1 de julio de 2020.

Desde el punto de vista de los autores, un objetivo importante es desarrollar herramientas para diferenciar la adaptación al riesgo en la sociedad en su conjunto y en el ámbito de la creación musical. Por ello, el concepto del gestión del riesgo creado por los autores en la segunda actualización se diferencia y se desarrolla en las respectivas actualizaciones.

Nuestra evaluación del riesgo se ha traducido de momento a inglés, francés, español, portugués, holandés y japonés (<https://www.mh-freiburg.de/en/university/covid-19-corona/riskassessment>).

1. Vías de transmisión del SARS-CoV-2

Información básica

La principal fuente de transmisión de los virus que causan infecciones respiratorias tiene lugar generalmente a través de **gotas** y **aerosoles** (microgotas). Esto ocurre a partir de la exposición a toses y estornudos que llevan a la inhalación de las gotas de otra persona a través de las membranas mucosas de la nariz, la boca, el tracto respiratorio inferior, y posiblemente a partir del contacto con la conjuntiva del ojo. En este contexto, las gotas se conciben como partículas grandes (diámetro mayor de 5 micras). En algunos casos, pueden ser tan grandes que son visibles cuando una persona tose o estornuda y se pueden sentir en la piel al caer. Un aerosol (una palabra artificial del griego antiguo *ἀήρ* ‘aire’ y latín *solutio* ‘solución’) es una mezcla heterogénea de partículas muy pequeñas suspendidas en un gas (diámetro menor de 5 micras) que no son visibles sin herramientas técnicas. El grupo de trabajo finlandés, bajo la dirección de Ville Vuorinen de la Universidad de Aalto en Helsinki, ha llevado a cabo una simulación de la expansión de los aerosoles en un espacio cerrado (supermercado) (Vuorinen et al., 2020). Según su simulación, si una persona infectada exhala el virus al toser, se puede detectar virus en el aire incluso varios minutos después, cuando la persona infectada se ha ido de la habitación. Así otras personas pueden inhalar los virus transmitidos que se encuentran en el aire.

Asimismo, los virus se depositan en superficies desde las que se pueden transmitir cuando otras personas tocan esas superficies contaminadas con sus manos y después se tocan la cara (sin haberse lavado las manos); en caso de que los virus hayan conservado su capacidad de contagio hasta ese momento (**transmisión por contacto**).

Las vías de transmisión se muestran esquemáticamente en la Figura 1 a continuación.

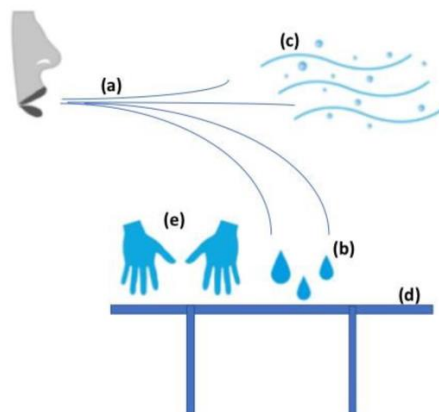


Fig. 1: Representación esquemática de las posibles vías de transmisión. A partir del aire exhalado (a), gotas (b) y aerosoles (c) que son diseminados en el ambiente. Las gotas pueden depositarse en superficies, por ejemplo, una mesa (d). Desde allí pueden ser recogidas por las manos (e). Si entonces las manos entran en contacto con la boca, nariz, o los ojos, puede ocurrir la transmisión por contacto.

Información específica sobre el SARS-CoV-2

Según el conocimiento actual, la expansión del coronavirus (nombre científico: SARSCoV-2) como desencadenante de la enfermedad COVID-19 puede tener lugar por la vía de la infección por gotas o por aerosoles (Meselson et al. 2020).

Según los datos de tres estudios del Instituto Robert Koch del 17 de abril de 2020, se han detectado aerosoles que contienen ARN del coronavirus en muestras de aire tomadas de la exhalación de pacientes o del aire de dentro de la habitación de pacientes (Leung et al. 2020; Chia et al. 2020; Santarpia et al. 2020).

La vía de transmisión por aerosoles se ha vuelto mucho más significativa en las semanas recientes (Morawska & Cao 2020; Miller et al. 2020; [Morawska & Milton 2020](#)).

La transmisión del virus por contacto también es posible. La transmisión a través de superficies contaminadas no debe descartarse, especialmente en la proximidad inmediata de una persona infectada (ECDC 2020), ya que los patógenos reproductivos del SARS-CoV-2 pueden detectarse en el ambiente bajo ciertas circunstancias (van Doremalen et al. 2020). Todavía no se puede determinar/valorar/juzgar de manera definitiva hasta qué punto puede ser probable la infección por vía ocular (Zhou et al. 2020).

Junto con el aire que respiramos, la saliva y las secreciones respiratorias deberían mencionarse también como otras formas de contagio relevantes. En el cuidado directo de los pacientes, se ha descubierto que un número elevado de médicos otorrinolaringólogos, anestesistas, intensivistas y enfermeras (por encima de la media) han contraído la enfermedad COVID-19. Esto se debe a que realizan exámenes endoscópicos e intervenciones en la zona de la boca y la garganta y podrían por ello probablemente haber mantenido un contacto más intenso con las tres vías de transmisión mencionadas (Asociación Alemana de Otorrinolaringología 2020; Ruthberg et al. 2020).

2. Aspectos de riesgo específico en el ámbito de la música

2.1 Posibilidades sistemáticas de reducción del riesgo en el ámbito de la música

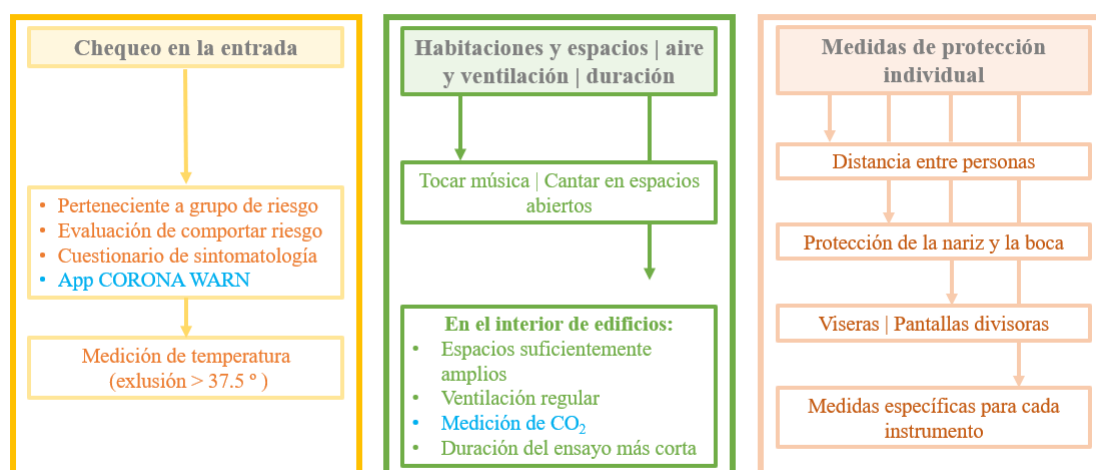
Antes de que se realice una evaluación del riesgo específica para esta situación, instrumental o vocal, para que pueda utilizarse en el ámbito de la música, deberían anticiparse medidas sistemáticas generales de reducción del riesgo aplicadas al ámbito de la música. Desde nuestro punto de vista, estas juegan un papel especialmente decisivo en los conjuntos con un gran número de gente (coros, [canto comunitario](#), orquestas, *big bands*).

La Figura 2 a continuación ofrece una visión general de las posibles medidas para la reducción del riesgo. Observamos tres áreas útiles para medidas de reducción del riesgo de contagio:

- a.) Un chequeo en la entrada
- b.) Aire y Ventilación / Habitación y Espacio / Parámetros de duración
- c.) Medidas protectoras individuales

Las áreas a.) y c.) se relacionan con prevenciones comportamentales; el área b.) se relaciona con la prevención situación.

POSIBILIDADES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO EN EL CAMPO DE LA MÚSICA



C. Spahn, 2020

Fig. 2: Visión general de las medidas sistemáticas par reducir el riesgo en el ámbito musical.

a.) *Chequeo en la entrada*

Un chequeo en la entrada puede incluir un cuestionario y una evaluación global de varias características relacionadas con la enfermedad:

- La estimación del riesgo de ser portador del virus, mediante un análisis de contactos en los 5-6 días previos, y la aclaración de si existen síntomas sospechosos relacionados con la COVID-19, pueden servir, ayudándonos de preguntas estandarizadas (en forma de cuestionario en papel o en app²), para regular el acceso al ensayo/clase/concierto y para mejorar progresivamente la protección de uno mismo y la de los demás. Desde junio, la [CORONA WARN-APP \(aplicación de advertencia de coronavirus\)](#) está disponible en Alemania, la cual se puede usar para evaluar el riesgo.
- El riesgo personal puede ser identificado al consultar el listado de Robert Koch Institute (RKI) de condiciones previas (el listado RKI para la

² Cuestionarios y aplicaciones pueden basarse en los instrumentos de encuentros del Hospital Universitario de Friburgo, en uso desde el 4 de mayo de 2020.

progresión de enfermedades severas en grupos de riesgo³). Se merece analizar con detenimiento el parámetro de la edad dadas las estadísticas de Alemania desde comienzos de marzo, que muestran ahora la imagen sobre un periodo de tiempo de cuatro meses. Los datos estadísticos sobre las muertes por COVID-19 muestran que los grupos de personas mayores (> 70 años) se han visto más afectados significativamente que la gente joven (Statista 2020). Desde la primera muerte – que fue reportada el 9 de marzo – un total de 9059 personas han muerto por COVID-19 en Alemania hasta el 13 de julio de 2020. De ellos, hay una muerte en la primera década de vida (0-9 años), 2 muertes en la segunda década de vida (10-19 años) y nueve muertes en la tercera década de vida (20-29 años). La edad media de muertes es de 82 años con una distribución de la curva inclinada marcadamente hacia la derecha. Los datos de las dos muertes en el coro de la región de Skagit, Washington (Hamner et al. 2020) también encajan en este patrón. Aquí, la media de edad de los cantantes del coro fue de 69 años, y la media de edad de los pacientes también de 69 años.

- Los músicos en todas las áreas de la música deberían prestar una estricta atención a síntomas de enfermedades generales como fiebre junto con problemas respiratorios leves (tos seca, catarros) o, en los casos de síntomas típicos de COVID-19 como pérdida aguda del olfato y del gusto, evitando cualquier contacto con otros músicos hasta que se obtenga un resultado negativo a la infección a través del cribado nasofaríngeo de SARS-CoV-2 por PCR.
- En el caso de que se confirme el contagio, la entrada desde otro país o el contacto con una persona infectada por coronavirus, se deben aplicar las medidas habituales de cuarentena. Si se presentan síntomas, las personas deberían contactar sin duda con su médico de familia. En el caso de las clases de música para niños y adolescentes, los padres o tutores legales deberían recibir instrucciones claras para mantener a los niños en casa ante el primer síntoma sospechoso de coronavirus o cualquier síntoma leve. Los estudiantes universitarios también deberían ser conscientes de este protocolo. Por supuesto, también se aplica a sus docentes, que no deberían trabajar bajo estas circunstancias. Se tienen que aplicar precauciones particularmente estrictas para las personas mayores o para las personas con patologías previas (véase el listado de riesgo RKI) cuando toquen o practiquen música activamente.
- Otra posible medida, que es relativamente práctica y asequible, es la toma de temperatura como una herramienta adicional de chequeo antes de hacer música con otros. En el Hospital Universitario de Friburgo (Alemania), la mayoría de las personas que han sufrido COVID-19 mostraron un aumento

³ Las personas mayores (a partir de los 50-60 años aumenta el riesgo de una progresión severa de la enfermedad), con obesidad mórbida, condiciones de patologías cardiovasculares previas, con enfermedades crónicas de hígado, pacientes con diabetes mellitus, pacientes con cáncer, pacientes con sistemas inmunodeprimidos.

de temperatura junto con problemas respiratorios agudos. Por otro lado, el Instituto Robert Koch ha dejado de recomendar la medida de tomar temperatura como un método de chequeo en la entrada, por ejemplo, en aeropuertos, ya que solamente el 42% de los contagiados en Alemania ha mostrado una temperatura elevada (> 37.5 ° Celsius) (*Epidemiologisches Bulletin* RKI 20/2020). Los portadores asintomáticos o sin fiebre que están exhalando virus activamente no pueden ser identificados en controles de temperatura. Tanto los cuestionarios estandarizados como las tomas de temperatura podrían mejorar la toma de consciencia del riesgo en los músicos y aumentar el cumplimiento de medidas de protección. Los cuestionarios estandarizados son también una parte del protocolo de chequeo en los procedimientos para pacientes ambulatorios por voluntad propia desde que ha comenzado la apertura gradual de las clínicas el 4 de mayo de 2020, como se lleva a cabo actualmente en el Hospital Universitario de Friburgo (Alemania). Estas simples medidas son prácticas, eficientes y muy bien recibidas.

- En el sector profesional de la música (óperas, conciertos, teatros), también podrían usarse protocolos detallados de higiene, que dependiendo de su facilidad serían desarrollados y verificados por los médicos de la compañía (Böckelmann et al. 2020). Estos protocolos podrían basarse en los estándares existentes en los deportes profesionales, con los que se ha ido ganando una amplia experiencia en las últimas semanas – dado que ya ha tenido lugar la reanudación de competiciones nacionales e internacionales en diversos deportes de contacto. También se han podido establecer test regulares de coronavirus (cribado nasofaríngeo), como se ha practicado regularmente en el deporte profesional – por ejemplo, en la liga de fútbol alemana (Bundesliga). Emprendimientos conjuntos de las federaciones deportivas y las asociaciones musicales podrían ser una opción viable en el futuro – tanto logística/organizativa como económicamente. [Los test de coronavirus, que pueden aportar resultados en unas pocas horas sobre la infección por SARS-CoV-2, tienen mucho potencial para los conceptos de higiene de los conjuntos. La Orquesta Filarmónica de Viena y el Coro de Santo Tomás de Leipzig reconocen los primeros ejemplos de aplicación de test regulares como parte de sus conceptos de higiene \(comunicación personal el 15 de julio de 2020 por el Prof. Sterz, Viena y Prof. Fuchs, Leipzig\).](#)

b.) Parámetros para habitaciones y espacios / aire y ventilación / duración

Los descubrimientos epidemiológicos del transcurso de la pandemia del SARS-CoV-2 ya han demostrado que las condiciones de la habitación y del aire, así como la duración de la exposición en las reuniones de personas, suponen probablemente un factor decisivo en el riesgo de contagio (Leung et al. 2020; Chia et al. 2020; Santarpia et al. 2020; Liu et al. 2020; Miller et al. 2020).

Para poder estimar cuántas personas pueden, y durante cuánto tiempo, permanecer en una determinada estancia, con un volumen y ventilación definidos, dos científicos diferentes han desarrollado herramientas de cálculo muy interesantes (Trukenmüller, 2020; Jimenez 2020). Estas están basadas en publicaciones previamente conocidas sobre la transmisión del SARS-CoV-2 en espacios cerrados y en la asunción de los modelos existentes, en particular los de Buonanno et al. 2020 a / b.

Hartmann & Kriegel han presentado recientemente un modelo de cálculo por el que, teniendo en cuenta la evaluación del riesgo en aerosoles con carga viral, han incluido los parámetros de calidad de aire, determinada por la cantidad de CO₂ (Hartmann & Kriegel 2020).

Tocar música y cantar en espacios abiertos

Los contagios tienden a ocurrir principalmente entre personas que pasan un periodo largo de tiempo en habitaciones cerradas. En el estudio de Qian et al. entre enero y febrero de 2020, de un total de 7.324 casos de personas contagiadas en China, los autores del estudio constataron que existe evidencia de solo un único caso de infección que se había producido en el exterior (Qian et al. 2020). Se asume que los aerosoles se disipan más rápido en el exterior y que la desactivación del patógeno se acelera enormemente (debido a UV, ozono, radical hidroxilo, óxido de nitrógeno), y que el riesgo general de infección es por tanto mucho menor. Si se mantiene una distancia mínima, el riesgo de infección mientras se canta o se toca música en el exterior puede considerarse mínimo.

Por lo tanto, la primera elección a la hora de tocar música en grandes grupos es la opción del espacio abierto. Especialmente si se tiene en cuenta que en las próximas semanas y meses en los que tendrá lugar la apertura gradual son los meses de verano (en Alemania), hacer música en el exterior resulta práctico y además particularmente atractivo. Existe una gran tradición cultural aquí, por ejemplo, el antiguo anfiteatro. El término coro (del griego antiguo χορός *choros*) originariamente se refería a la pista de baile del anfiteatro, en la que la gente también cantaba. Asimismo, la música de instrumentos de viento en ambientes rurales tiene lugar tradicionalmente en espacios abiertos. Los conciertos al aire libre son el escenario predominante para la música pop rock. Para el público se debe aplicar la normativa vigente en lo que a reuniones se refiere o encontrar otro tipo de soluciones creativas (por ejemplo, los llamados conciertos, *Promenade*, o *Wandelkonzerte*).

Cantar y tocar música en espacios cerrados

Aire-ventilación. Cuando se canta y se toca música en espacios cerrados con ventilación natural, la experiencia previa parece mostrar que la ventilación regular y meticulosa es un factor relevante para reducir el riesgo. [La efectividad de la ventilación se puede comprobar midiando el contenido de CO₂](#). Si las habitaciones se ventilan mecánicamente (sistemas de ventilación y aire acondicionado, HVAC),

se puede asumir un riesgo reducido de contagio por aerosoles (los aerosoles se eliminan mediante la ventilación natural a través del intercambio de aire en un rango aproximado de 0.5-2/h incluso si las ventanas están cerradas; en el caso de aires acondicionados, por ejemplo, en auditorios o salas de espectáculos, la tasa aproximada de intercambio de aire es de 4-8/h; [desde una tasa de intercambio de aire a partir de 6/h se puede asumir una eliminación suficiente de aerosoles](#)),

El tamaño de la estancia. El tamaño de la estancia, el número de gente dentro y el tiempo que permanecen en un lugar cerrado parecen ser todos factores influyentes (Tellier 2006). Un número relativamente grande de personas que se encuentren confinadas en espacios reducidos con poca ventilación durante un largo espacio de tiempo habrá favorecido a la propagación del virus durante los conocidos brotes en Europa (por ejemplo, Ischgl y Heinsberg, en Alemania). En lo relativo a los grupos que hacen música, grandes espacios como iglesias, salas de concierto o los auditorios municipales ([“situación de catedral”](#)) podrían haber servido para aumentar la propagación, así como los espacios para los ensayos.

Tiempo de ensayo. Además del espacio suficiente de la habitación, se recomiendan ensayos en pequeños intervalos de tiempo (por ejemplo, 15 minutos, véase El Instituto Robert Koch, el 16 de abril de 2020, Kontaktpersonennachverfolgung bei respiratorischen Erkrankungen durch das Coronavirus SARS-CoV-2) con pausas durante los ensayos para ventilación, lo que presumiblemente reduce el riesgo. Para poder estimar el riesgo de contagio dependiendo de los parámetros arriba mencionados sobre ventilación, tamaño de la habitación, número de personas en la habitación y duración del ensayo, las tablas de Excel mencionadas arriba [y la información de Hartmann & Kriegel](#) podrían ser muy útiles en el futuro (Trukenmüller, 2020; Jimenez, 2020; [Hartmann & Kriegel 2020](#)).

c.) Medidas individuales de protección

Protección nariz-boca. Desde nuestro punto de vista, llevar protección nariz-boca (mascarilla quirúrgica) supone una importante forma de reducir el riesgo, particularmente en el ámbito de la música. Se sabe desde hace mucho tiempo que las mascarillas son apropiadas para la protección del contagio de diversas enfermedades respiratorias (van der Sande et al. 2008).

Es especialmente importante que se usen mascarillas, incluso si son percibidas como un inconveniente o disruptivas mientras se canta o se toca un instrumento de cuerda, de percusión o de teclado. La diferencia médica entre usar mascarillas de filtrado (N95) o mascarillas quirúrgicas es si el objetivo al usarla es protegerse de la infección por gotas o aerosoles de otra gente (protección propia) o si el objetivo es reducir la propagación del material infeccioso a otras personas (protección de los demás). [Cuando se usa una mascarilla quirúrgica, se combinan ambos posibles efectos.](#)

El material de las mascarillas médicas, tipo II (de acuerdo con DIN EN 14683: 2019-6), que está disponible actualmente en las mascarillas quirúrgicas, absorbe el $\geq 92\%$ de las partículas de $\geq 3 \mu\text{m}$ de diámetro. Por tanto, representan una medida

susceptible de protección para los otros, pero también ofrecen relevante protección personal (de acuerdo con las mediciones de IuK, retienen, por ejemplo, aproximadamente el 80–90% de las partículas $\geq 0,5 \mu\text{m}$ y el 70–80% de las $\geq 0,3 \mu\text{m}$). Sin embargo, ajustar correctamente la mascarilla también influye de manera importante en la protección, ya que las partículas de aire pueden escapar por los laterales de las mascarillas, especialmente durante exhalaciones energéticas (Mittal et al. 2020). Los estudios actuales han demostrado que llevar tales mascarillas puede efectivamente reducir la propagación de las gotas y los aerosoles (Leung et al. 2020).

Desde la segunda actualización el 19 de mayo de 2020, han aparecido más publicaciones sobre el coronavirus y el uso de mascarillas, que explican el uso de las mascarillas basado en los últimos resultados científicos. Se describen brevemente a continuación.

Por un lado, los experimentos con animales han mostrado que el riesgo de contagio puede reducirse significativamente mediante el uso de mascarillas (Chan et al. 2020). Por otro lado, una revisión ha descubierto en los países que han mantenido el uso continuado de las mascarillas desde el comienzo de la pandemia – como Taiwán, Japón, Hong Kong, Singapur y Corea del Sur – tasas significativamente más bajas de enfermedad y muerte que en las regiones donde estas medidas no fueron recomendadas inmediatamente – como en Nueva York (Prather et al. 2020). Este resultado es consistente con las observaciones del grupo de trabajo de Mitze, que asume un 40% de reducción de las infecciones utilizando mascarillas en el distrito de Jena (Mitze et al. 2020, inglés a/ resumen en alemán b). En el ámbito germano, la Sociedad Alemana de Neumología (DGP) también ha publicado un dictamen favorable sobre el uso de las mascarillas a finales de mayo de 2020 (Pfeiffer et al. 2020). Además, la efectividad del efecto filtro de los diferentes tipos de mascarillas ha sido investigada por el grupo de trabajo de Koanda (Koanda et al. 2020). Como resultado importante se ha descubierto que las mascarillas autofabricadas también alcanzan un efecto de filtrado significativo, especialmente cuando están hechas con diferentes materiales en distintas capas. El grupo de trabajo de Stutt también ha destacado el efecto positivo del uso de las mascarillas en un modelo (Stutt et al. 2020), como hicieron el grupo de trabajo de Wang en su estudio epidemiológico (Wang et al. 2020) y el amplio metaanálisis del grupo de trabajo de Schünemann (Chu et al. 2020). En el documento (Guía Ínterin) del 5 de junio de 2020, la OMS recomienda ahora el uso de mascarillas como un elemento protector frente al contagio también para la población general (OMS 2020).

Protocolo de distancia. Continuamos enfatizando la importancia de mantener las reglas de distanciamiento para la protección contra el contagio por gotas, incluso en la industria de la música. Cumplir con los protocolos de distanciamiento requiere gran atención – la cercanía física y la conexión social son partes intuitivas de las situaciones de hacer música, y teniendo en cuenta que para hacer música y cantar no se requieren posiciones rígidas del cuerpo, sino que se requiere cierta libertad de movimiento – creemos que la distancia entre las personas debería ser de 2 metros. Un beneficio adicional se puede alcanzar simultáneamente al aplicar la regla de distancia de 2 metros en forma radial en grupos grandes de gente en

espacios cerrados. Por ello, aplicando esta regla, solo muy pocos músicos pueden caber en espacios pequeños. Con grandes conjuntos resultan necesarias grandes espacios si esta regla se tiene que aplicar. Como resultado, una distancia mínima radial de 2 metros puede ayudar a reducir no solo el riesgo de transmisión por gotas, sino el riesgo de la acumulación de aerosoles en espacios cerrados. Sin embargo, cumplir con las reglas de distanciamiento no exime de la necesidad de la ventilación regular o acortar los tiempos de ensayo.

Medidas específicas. En el ámbito de las medidas de protección individual caben consideraciones específicas adicionales para los cantantes y los diferentes instrumentos (por ejemplo, protección de esputos y separaciones entre cantantes y acompañantes).

2.2 Evaluación del riesgo específico vocal e instrumental

2.2.1 Vocal

Evaluación del riesgo general relativo al canto

Como se ha descrito anteriormente, en lo que a las vías de transmisión del SARS-CoV-2 se refiere, se debe distinguir entre el riesgo de infección por gotas (que contengan virus) y por aerosoles (que contengan virus). Además, es importante destacar otras vías de contagio mediante el contacto manos/nariz/boca y potencialmente el contacto manos/ojos.

Gotas. Debido a su tamaño y peso, las gotas caen rápidamente al suelo y viajan a una distancia máxima de 1 metro. Esto es la base para la regla del distanciamiento de 1,5 metros en las situaciones cotidianas (tiendas, oficinas, etc.).

¿Hay un aumento del riesgo de la infección por gotas durante el canto? En el campo de la fisiología de la voz se ha mantenido desde hace tiempo que no existe movimiento adicional de aire significativo enfrente de la boca de un cantante durante la fonación (la producción del sonido durante el canto), ya que las ondas del sonido viajan físicamente sin flujo de aire significativo: la llama de una vela no se mueve enfrente de la boca de un cantante, incluso si está cantando en voz muy alta.

Esta observación ha sido recientemente confirmada por las mediciones hechas a tres cantantes de la Orquesta Sinfónica de Bamberg. La nube artificial dirigida directamente enfrente de las bocas de los cantantes no era redirigida visiblemente mediante el canto incluso a diferentes tonos, volúmenes o estilos vocales. En una articulación forzada, por ejemplo, con consonantes (oclusivas, fricativas), se observaron pequeñas turbulencias en esta nube en la cercanía de las bocas de los cantantes. Sin embargo, cuando se mide la velocidad del aire con sensores situados a 2 metros de distancia del cantante, no se detecta movimiento del aire. La distancia de 2 metros puede ser por tanto considerada de nuevo como una distancia de

protección contra la infección por gotas incluso en este tipo de articulación enérgica.

Estas observaciones concuerdan con los otros grupos de trabajo que han ido desarrollando recientemente diferentes métodos ópticos para visualizar la propagación del aire al tocar un instrumento de viento y cantar (Kähler & Hain 2020 a/b; Becher et al. 2020 a/b; [Echternach & Kniesburgers 2020](#); [Sterz, 2020](#); [ORF 2020](#), [Becher et al. 2020 a/b](#)).

Aerosoles. Los patógenos reproductivos se introducen en las vías respiratorias mediante aerosoles, por ejemplo, en los virus de la gripe, varicela, sarampión, tuberculosis y obviamente, también en los del SARS-CoV-2.

Se ha demostrado que la formación de aerosoles es mayor al aumentar la intensidad del habla (Asadi et al. 2019). [Los primeros estudios con aerosoles durante el canto ya están disponibles \(Mürbe et al. 2020\)](#). Hasta la fecha, no se conocen estudios científicos que analicen los aerosoles durante el canto. Cuando los aerosoles se exhalan al abrir la boca, es esperable que estos asciendan, debido a la específica densidad más baja (aprox. 37° Celsius y > 95% de relativa humedad), y se mezclen entonces con el aire de la habitación. La sedimentación de aerosoles con partículas menores de 4 µm, prácticamente hablando, no es un factor de riesgo.

¿Existe al cantar un mayor riesgo de contagio a través de aerosoles? Fundamentalmente, se debe asumir que al cantar se pueden producir aerosoles que pueden transmitir virus de la misma forma que al respirar o al hablar (Fabian et al. 2019). En general, cuantificar los aerosoles es un reto.

Actualmente, varios grupos de trabajo están midiendo los aerosoles durante el canto.

El 17 de mayo de 2020, se publicó un reporte sobre un estudio con la Orquesta Filarmónica de Viena en el ORF Kultur, en el cual la respiración de diferentes instrumentistas de viento se mostraba en un fotodocumental por el Univ. Prof. Dr. med. Fritz Sterz de la Universidad Médica de Viena (ORF 2020). El 22 de mayo de 2020 la Bayerischer Rundfunk emitió en un reporte en la radio el estudio del Prof. Dr. Matthias Echternach, Univ.-HNO-Klinik München (LMU) y del PD Dr. Stefan Kniesburgers Univ.-HNO-Klinik Erlangen (BR-Klassik actualización de 22/05/2020).

El 4 de julio, se emitió un video detallado sobre esta investigación en la [Bayerischer Rundfunk](#), en el que los autores [Echternach y Kniesburgers explicaban sus resultados](#). En un amplio consenso con nuestras propias medidas del movimiento del aire, los autores establecieron que las nubes de aerosoles pueden expandirse en la dirección del canto hasta 1,5 m durante el canto. Lateralmente a los cantantes la distancia era significativamente menor. Las recomendaciones de los autores para una distancia segura son por tanto de al menos 2 m (mejor 2,5 m) enfrente y 1,5 a los lados.

El 27 de mayo de 2020, se publicó un protocolo a partir de una investigación y una documentación fotográfica sobre las emisiones de aerosoles y condensación de agua en los miembros del coro en la página web de la Asociación del Coro

Austríaca, que también ha preparado el Prof. Dr. Fritz Sterz de la Universidad Médica de Viena (Sterz et al. 2020). El 3 de junio de 2020, la Rundfunk Berlin-Brandenburg emitió un reporte en la televisión sobre el estudio del Prof. Dr. Dirk Mürbe de la Charité y el Prof. Dr. Martin Kriegel, Hermann Rietschel Institute de la TU Berlin (rbb Praxis, 3 de junio de 2020). [Los resultados de este grupo de trabajo han sido publicados el 3 de julio como pre-print \(Mürbe et al. 2020; Hartmann et al. 2020; Hartmann & Kriegel 2020; Kriegel & Hartmann 2020\).](#)

El 26 de junio de 2020 el grupo de trabajo japonés formado por miembros de la Orquesta Sinfónica Metropolitana de Tokio (director de orquesta: Kazushi Ono) en cooperación con el investigador en aerosoles Prof. Tomoaki Okuda (Keio University) y el Dr. Hiroyuki Kunishima del Department of Infectious Diseases of St. Marianna University publicaron un reporte sobre las medidas de aerosoles con instrumentistas de viento y cantantes (Ono et al. 2020).

[Como se ha mencionado arriba, los resultados de estos estudios se han publicado parcialmente en revistas científicas.](#)

Inhalación. Hasta qué punto la inhalación profunda durante el canto aumenta el riesgo de infección no ha sido investigado científicamente hasta ahora.

Producción de mucosidad. Dejando de lado otros factores de la producción de voz, el canto puede producir un no despreciable aumento de mucosidad. No es raro observar que se produce mucosidad extra durante el calentamiento para tocar o cantar, la cual se expele entonces desde el sistema respiratorio al toser o aclararse la garganta. Así mismo, tocar instrumentos de manera prolongada puede llevar a incrementar la formación de mucosidad debido al estrés en el tracto respiratorio.

Conclusión: evaluación del riesgo general relativo a la actividad del canto. Basado en las interrelaciones y resultados mostrados, asumimos que cantar no aumenta el riesgo de transmisión de gotas si se mantiene la distancia de 2 metros. Basándonos en los resultados de las últimas mediciones, no parece necesario aumentar la distancia de hasta 3-5 metros que inicialmente formulamos en nuestra primera evaluación del riesgo 25 de abril de 2020.

Hasta qué punto la formación de aerosoles y su difusión se modifica especialmente al cantar [es todavía difícil de establecer a día de hoy, ya que las tasas de emisión varían ampliamente \(cf. Morawska et al. 2009\).](#) Sin embargo, los datos recogidos hasta ahora sugieren que cantar puede producir tasas de emisión de aerosoles [significativamente más altas de las producidas durante la respiración o el habla; de media, se ha establecido una tasa de emisión 30 veces más alta \(Mürbe et al. 2020\).](#) El contenido de CO₂ en el aire puede ser un punto de partida para evaluar el riesgo de una infección por aerosoles. Puede ser utilizado como medida de acumulación de los virus de SARS-CoV-2 acumulados en los aerosoles (Hartmann & Kriegel 2020). Max Pettenkofer ya estableció a mediados del siglo XIX que el gas dióxido de carbono (CO₂) es un indicador importante de la cualidad del aire. Descubrió que el CO₂ no es solo una medida de la cualidad del aire, sino que otras sustancias en el aire también son proporcionales a la cantidad de CO₂ (Pettenkofer 1858). De acuerdo con Pettenkofer, el número Pettenkofer de cantidad de CO₂ se fija en 1000

ppm, que debe mantenerse en espacios cerrados, especialmente en el contexto de escuelas – incluso independientemente del canto (Comunicación de la Agencia Medioambiental Federal 2008). Aquí, están disponibles simples y relativamente baratas aparatos de medición, que pueden representar visualmente la cualidad del aire en el sentido de “las luces de un semáforo”. Estas permiten establecer el riesgo de infección desde aerosoles en espacios cerrados y pueden controlar la ventilación requerida en los espacios ventilados naturalmente.

Tampoco está claro qué influencia pueden tener las inhalaciones profundas durante el canto para la posible transmisión de la infección. Como consecuencia del conocimiento existente, creemos que es necesario que se propongan medidas necesarias de protección. Estas se detallan a continuación en las formas y escenarios individuales en los que ocurre el acto de cantar.

Formas de canto

Clases individuales de canto

Durante el canto solista se producen inhalaciones y exhalaciones profundas durante la producción del sonido. En este sentido, y hasta donde nosotros sabemos, no ha sido científicamente investigado en qué medida existe un mayor riesgo de infección. Incluso si el flujo de aire directo no es más fuerte en la fonación cantada, como muestran nuestras últimas mediciones, [se puede asumir que los virus se expanden a través de aerosoles durante el canto](#). En el canto solista, las partículas exhaladas, esto es, las gotas, se expelen al formarse las consonantes. El corto alcance de estas gotas se ha descrito más arriba.

La transmisión directa de las gotas puede reducirse también al instalar pantallas de plástico. Las pantallas de protección del ruido que ya están disponibles en algunas instituciones pueden usarse como barreras de protección improvisadas.

[Las medidas de CO₂ según el número de Pettenkofer pueden servir de una ayuda importante aquí para monitorizar el efecto del concepto de la ventilación en el tiempo.](#)

Además, nos parece razonable que los profesores de canto lleven protección adicional en la cara y en la nariz durante las clases individuales cuando los estudiantes estén cantando. Si las mascarillas están disponibles para el sector no sanitario, llevar una FFP-2 (del tipo respirador) para la protección personal podría reducir el riesgo de contagio adicionalmente.

En nuestra opinión, si se mantienen estrictamente las medidas de seguridad (de acuerdo con las últimas mediciones, en particular una distancia física de 2 metros, véase más arriba) y si los prerequisites requeridos sobre la habitación se contemplan (espacio suficiente en la habitación, pausas para la ventilación cada 15 minutos [o de acuerdo con los niveles de CO₂](#) y entre estudiantes individuales) el riesgo en clases individuales se reduce.

Sin embargo, no se puede inferir de toda esta evaluación actualizada del riesgo que los profesores o los estudiantes estén obligados a enseñar o participar en clases individuales presenciales. En nuestra opinión, si los requerimientos organizativos y estructurales no se consiguen o si las personas involucradas pertenecen a un grupo de riesgo, entonces las clases presenciales individuales no deberían tener lugar, sino que pueden producirse telemáticamente.

Canto en coro

El canto en coro generalmente sigue las características del proceso de canto descritas más arriba. Dado que es presumible asumir que todos y cada uno de los cantantes generan aerosoles, cabe suponer que los aerosoles que contienen virus se acumularán en cantidades mayores en espacios cerrados con un gran número de gente reunida (Liu et al. 2020). La calidad del aire y la ventilación de la habitación también jugará un importante papel aquí (Li et al. 2020). La cuestión de la duración, por ejemplo, cuánto dura un ensayo del coro, también influye en la esperada concentración de partículas de aerosoles en una habitación. En largos periodos de tiempo la concentración de partículas puede aumentar a valores más altos que en periodos cortos.

Se ha informado en reiteradas ocasiones sobre la propagación de la infección por SARS-CoV-2 entre varios coros distintos tras los ensayos del coro y de servicios religiosos. Una publicación científica informó sobre uno de los brotes en un coro en Estados Unidos el 12 de mayo (Skagit County, Washington) (Hamner et al. 2020). Se reportó a las autoridades sanitarias una tasa de infección alta en un coro el 17 de marzo de 2020. El ensayo del coro, que presumiblemente llevó a esa tasa tan alta de contagio, tuvo lugar el 10 de marzo de 2020. De los 61 miembros del coro que participaron en el ensayo del 10 de marzo, 53 cayeron enfermos, tres tuvieron que ser tratados en un hospital y 2 murieron. La edad media de los cantantes era 69 años (rango = 31-83), los tres pacientes hospitalizados tenían dos o más patologías previas conocidas. La infección vía aerosoles se discute en la publicación como probable forma de contagio. Sin embargo, otros factores concomitantes también se examinan críticamente. La distancia entre cantante y cantante era pequeña, sobre 15-25 cm, de una silla a otra. El ensayo completo duró aproximadamente 2 horas. Hubo una pausa para comer de 15 minutos. Además, la persona presumiblemente emisora, que es sospechosa de ser la principal fuente de contagio en el ensayo del 10 de marzo, ya había tenido síntomas desde el 7 de marzo. Esa persona también participó en el ensayo del 3 de marzo.

Para reducir el riesgo de infección por aerosoles en el marco de un coro, se puede usar *protección en la nariz y en la boca*, tal como se ha explicado arriba.

Además, cantar en espacios muy grandes, como auditorios o iglesias, parece ser la opción más favorable. La *ventilación* regular de la habitación aproximadamente cada 15 minutos, o el uso de habitaciones con sistemas de ventilación HVAC son medidas relevantes para reducir el riesgo.

Controlar la cualidad del aire en habitaciones cerradas con ventilación natural usando luces de semáforo de CO₂ — como se ha descrito más arriba — puede optimizar significativamente el concepto de ventilación. Dado que los aerosoles se emiten en mayor cantidad durante el canto, pero también al hablar al respirar fuerte, por ejemplo, al moverse, puede recomendarse esta medida, especialmente teniendo en cuenta que se puede asumir la acumulación de aerosoles en espacios cerrados con mucha gente, independientemente de tocando música o cantando. Controlando el CO₂ con estas luces de semáforo, podría integrarse en la práctica del canto y ya no supondría un riesgo adicional incontrolable. El uso de la medida de CO₂ también se ha reportado en el cambio de la danza/movimiento como parte de los conceptos de higiene dentro de la medicina de la danza (TaMed 2020).

Sigue pareciendo que lo más favorable para minimizar el riesgo de contagio es cantar en espacios abiertos (véase 2.1. Posibilidades sistemáticas de reducción del riesgo en el ámbito de la música).

Asimismo, a través de una mejor planificación de los ensayos, los *periodos de ensayo* se pueden dividir en secciones cortas de 15 minutos – permitiendo la *ventilación* de la habitación - para ayudar a minimizar el riesgo.

Para eliminar la transmisión por gotas, los coros deben mantener la regla general del espacio para la *distancia social*, incluso en las pausas, donde las mascarillas deberían llevarse para protegerse contra la transmisión de las gotas.

Más allá de esto, en nuestra opinión, se debe prestar especial atención durante las pausas para asegurarse que no haya contacto manual o contacto a través de superficies (por ejemplo, pasándose partituras de unos a otros, etc.). Un *lavado de manos* intenso y regular es muy importante. Se debería evitar especialmente tocarse la cara y frotarse los ojos.

Una reducción del riesgo general más allá de estas medidas es el chequeo en la entrada de la persona (véase arriba). Estornudar y toser debería evitarse, a ser posible, y de hacerlo, en la sangradura o el interior del codo.

Cantar en escenarios religiosos

El canto congregacional parece posible si la regla de la distancia de 2 metros se mantiene y si se llevan mascarillas, ya que se asume que no hay un riesgo mayor de contagio cantando que hablando. Además, los servicios normalmente tienen lugar en grandes o muy grandes espacios.

Los espacios religiosos con techos de 10 metros de altura o más normalmente tienen volúmenes de aire tan grandes que puede ser considerados como pequeñas habitaciones con sistemas de ventilación potentes (tasa de intercambio de aire de 6/h) en lo que se refiere al riesgo de contagio. Además, muchos espacios religiosos están equipados con modernos sistemas de ventilación. Cuando este no es el caso, la cualidad del aire y la efectividad de la ventilación puede comprobarse

directamente en el lugar usando unas luces de semáforo de CO₂ – como se ha descrito más arriba. El concepto de ventilación se puede optimizar según los valores recogidos in situ.

2.2.2 Tocar instrumentos de viento

Evaluación del riesgo en lo referente a tocar instrumentos de viento

Con excepción de la flauta travesera, los músicos profesionales/experimentos de instrumentos de viento no dejan escapar aire en el punto de contacto entre su boca y la embocadura del instrumento (boquilla, caña simple o doble). En algunos instrumentos de viento, el aire sale, en ciertas notas, a través de los agujeros de las llaves; los instrumentos de viento presentan asimismo un extremo de salida del aire (campana) que puede tener por ejemplo forma de embudo o tolva. Los instrumentos de viento se considerarán individualmente debido a sus características específicas propias.

En general, aparte de las flautas, se puede establecer que el sonido se genera por las vibraciones de los labios (instrumentos de viento metal) o vibración de una caña (instrumentos de viento madera). Si lo comparamos con el canto, solo una pequeña cantidad de aire por unidad de tiempo sale fuera de la campana del instrumento en los instrumentos de viento. Las últimas mediciones tomadas en la Orquesta Sinfónica de Bamberg por el Dipl. Ing. Schubert de la compañía Tintschl apoyan esta idea.

Los resultados de estas observaciones y medidas se corroboran también por los resultados de otros grupos de trabajo (Kähler & Hain 2020 a/b; Becher et al. 2020 a/b; Echternach & Kniesburgers 2020; Sterz, 2020; ORF 2020; Becher et al. 2020 a/b; NFHS 2020).

Debido a las anteriormente descritas vías de transmisión del SARS-CoV-2, se debe distinguir, cuando se expulsa aire al soplar, entre el riesgo potencial de infección a través de gotas que contengan virus y el riesgo a través de aerosoles portadores del mismo. A ello hay que añadir las importantes vías de transmisión por contacto manual y contacto mano-ojo.

Gotas. Debido a su tamaño y peso, las gotas caen rápidamente al suelo y pueden llegar a alcanzar una distancia máxima de 1 metro. Esto es la base de la regla de la distancia de 1,5 metros en las situaciones cotidianas (tiendas, oficinas, etc.).

¿Hay un riesgo mayor de contagio a partir de gotas al tocar un instrumento de viento? Teniendo en cuenta que el aire no se escapa en el punto de contacto entre el músico y la boquilla en aquellos profesionales que controlan sus instrumentos, las gotas no se liberan directamente en el ambiente desde la boca del músico cuando está tocando instrumentos de viento metal, instrumentos de viento de madera con caña simple (clarinete y saxofón), y doble (oboe, fagot). Esto es diferente en el caso de los instrumentos de las flautas (flauta travesera, flauta

dulce). Especialmente en el caso de la flauta travesera, al soplar sobre la boquilla para tocar, el aire llega al ambiente directamente desde la boca del instrumentista, pudiéndose producir emisión de gotas. Las mediciones hechas en la Orquesta Sinfónica de Bamberg muestran, en cuanto al parámetro de velocidad de aire, que los sensores, colocados a 2 metros de la boquilla, no detectan movimiento de aire. Por lo tanto, la vía de contagio por gotas es muy improbable a esta distancia. En el caso de la flauta dulce, los labios rodean la embocadura del instrumento, por lo que por ese punto no llegan gotas al entorno. Por el contrario, sí se podrían producir gotas con la refracción de la corriente de aire al chocar esta contra el bisel. En las mediciones tomadas en la Orquesta Sinfónica de Bamberg, cuando se tocaba la flauta dulce, no se detectaron movimientos del aire en el área de la boquilla a una distancia de 1,5 metros. Por lo tanto, la transmisión por contagio de gotas es muy improbable que ocurra a esta distancia.

Condensación. Se crea condensación cuando el aire templado y húmedo dentro del instrumento – cuyas paredes internas están marcadamente más frías – se condensa como gotas de agua. Durante este proceso, cualquier aerosol contenido en el aire exhalado se reduce (principio de la purificación del aire ([*Luftwäscher-Prinzip*])). En el caso del aire exhalado por un portador del virus, se plantea la cuestión de hasta qué punto esta agua de condensación, que los instrumentistas de viento metal necesitan liberar con la llave de agua en los momentos de pausa, contiene virus y en qué medida puede resultar, con ello, potencialmente infecciosa. Las mediciones en lo que respecta a la carga viral en la condensación del agua están todavía pendientes.

Aerosoles. Cuando los aerosoles se escapan de la boca, ascienden debido al poco peso específico del aire exhalado. Se propagan por el espacio, sin sedimentarse por lo que no juegan ningún papel práctico más tiempo. Su reducción solo puede ocurrir como resultado de su disolución a través del volumen del aire en el respectivo espacio y a través del natural intercambio de aire.

¿Existe un mayor riesgo de aerosoles al tocar instrumentos de viento?

Los aerosoles no se propagan en el aire de la habitación directamente desde la boca al tocar instrumentos de viento, excepto en el caso de la flauta travesera. Los aerosoles llegan al cuerpo del instrumento y desde este al ambiente a través de los agujeros de llaves abiertas o a través de la campana. Se tiene que diferenciar aquí entre los posibles puntos de salida de los diferentes instrumentos de viento. En instrumentos de metal, el aire sale a través de la campana. En los instrumentos de madera, solo en la nota más grave de cada respectivo instrumento están cerrados todos los agujeros, por eso solo en este caso el aire se escapa a través de la campana. Constituyen excepciones en este sentido el oboe y el corno inglés, en los que, incluso en el caso de la nota más grave, sale aire por el último agujero lateral abierto. Además, en el caso de los instrumentos de viento madera, el primer agujero por el que sale el aire no es siempre el mismo, sino que varía dependiendo del registro o tesitura, y más concretamente de la nota en cuestión, que en cada momento se toque.

También cuando se toca la flauta, tanto la travesera como la flauta dulce, la formación de aerosoles ocurre exclusivamente en las vías respiratorias. En la flauta travesera, el flujo de aire puede compararse con el flujo de una exhalación. El flujo de aire es desviado de acuerdo con el efecto Coanda. En la flauta dulce, los labios rodean la embocadura del instrumento y la corriente de aire se refracta al chocar contra el bisel.

Es una asunción física en cada uno de los instrumentos de viento se producen contactos entre las superficies internas y los aerosoles, contactos por los cuales los aerosoles resultan adsorbidos, es decir, esto es, que los instrumentos básicamente reducen la concentración de partículas de un aerosol dado. El efecto aumenta cuanto más largo sea el camino que recorre el aire dentro del instrumento, menor sea la sección transversal y más curvaturas existan. Este efecto se aplica a todos los tamaños de las partículas, pero es más pronunciado para las partículas más grandes que para las más pequeñas, por ejemplo, las de virus. Como se ha descrito más arriba, la pregunta es hasta qué punto el instrumento puede actuar como filtro para los aerosoles (debido a la condensación de la humedad del aire y debido al contacto con las superficies). Las mediciones todavía están pendientes.

Mientras no estén disponibles resultados claros, los mismos autores (véase Kähler y Hain; Willich et al.) recomiendan usar algún tipo de material de protección transparente o paños de seda ajustados (protección de gotas) colocados enfrente de la campana de los instrumentos de metal. Hasta que no existan clarificaciones posteriores sobre esta cuestión, esto podría ayudar a reducir el escape potencial de aerosoles. Cubrir la campana de los instrumentos de viento madera parece menos oportuno por las razones que ya se han mencionado.

Hasta qué punto inhalar profundamente al tocar instrumentos de viento aumenta el riesgo de contagio no ha sido todavía investigado científicamente.

Desde el lado del receptor, la cuestión que surge ahora es hasta qué punto los aerosoles con carga viral se absorben en mayores cantidades debido a las inhalaciones rápidas y profundas cuando se está tocando instrumentos de viento, y en qué medida llega a nuestro sistema respiratorio una alta concentración de virus. Hasta la fecha, no se han llevado a cabo estudios científicos sobre este tema.

Para los músicos de viento, la producción de mucosidad puede ocurrir también como derivado de la producción del sonido. Por ejemplo, no es infrecuente observar mucosidad adicional que se produce durante la inhalación, que se elimina del sistema respiratorio al toser o aclararse la garganta. Igualmente, tocar de manera prolongada un instrumento de viento puede llevar a formar mucosidad debido a la sobrecarga del aparato respiratorio.

Conclusión: evaluación del riesgo general de los instrumentos de viento. Hasta donde sabemos, no hay mediciones de la concentración viral en el aire expulsado

por los instrumentistas de viento. Sin embargo, se sabe que tocar instrumentos de viento requiere un intercambio intensivo de aire en los pulmones y en las vías respiratorias con en ocasiones altas presiones de aire. Hasta qué punto la carga viral se reduce en la trayectoria del aire a través del instrumento no está claro actualmente. Según los resultados de las últimas mediciones, no parece necesario aumentar la distancia de 3-5 metros, como se ha formulado inicialmente en la primera evaluación del riesgo del 25 de abril de 2020. 2 metros parecen suficiente como distancia mínima, porque a esta distancia no se ha detectado movimiento adicional en el aire interior de la sala al tocar durante las pruebas. Por lo tanto, el riesgo de infección por gotas, si el protocolo de distanciamiento se mantiene, puede considerarse como muy bajo.

Se produce, además, en el caso de los instrumentistas de viento, la formación en el instrumento de agua de condensación del aire exhalado puede ser considerada como otro potencial material de propagación del virus. Recomendamos evitar que las gotas de la condensación escurran en el suelo y en su lugar recomendamos disponer de un recipiente para su recolección o papel absorbente que las seque. Además, los músicos de viento no deberían soplar a través de los instrumentos para limpiarlos. La limpieza de los instrumentos de viento debería llevarse a cabo en estancias separadas, fuera de las aulas donde se imparten las clases o de las salas de ensayo y actuación. En caso de contacto con el agua de la condensación o con la parte interior del instrumento (por ejemplo, la trompa), se debe tener especial cuidado para asegurar que se sigue un protocolo de higiene de manos riguroso (al menos 30 segundos de lavado de manos, esto es, un lavado de manos con jabón minuciosamente, y si es necesario, el uso de higienizador de manos).

Formas de tocar un instrumento de viento

Clases individuales con músicos de viento

En nuestra opinión, el riesgo es prácticamente comparable al de los cantantes en clases individuales (véase más arriba). [Las medidas de CO₂ pueden ser una ayuda importante aquí para monitorizar el efecto del concepto de ventilación en el tiempo.](#)

De manera adicional, nos parece razonable que los docentes y alumnos usen mascarillas como protección en clases individuales, cuando no estén tocando. Enfatizamos el correcto manejo de las mascarillas basado en las reglas actuales de higiene. Si las mascarillas están disponibles para el sector no sanitario, utilizar una FFP-2 para la protección personal podría reducir en mayor medida el riesgo de infección.

Ensamblés de viento

Los *ensambles* de viento tienen un número diferente de músicos dependiendo de su instrumentación. El número de músicos debe corresponderse siempre con las leyes actuales de regulación sobre el tamaño de grupos. Incluso en los conjuntos más pequeños, el mínimo de distancia de 2 metros debe mantenerse de acuerdo

con los últimos datos, ya que a esta distancia no se detecta movimiento de aire adicional en la habitación cuando se toca un instrumento. Las salas de ensayo deberían ser lo más grandes posibles y deberían ventilarse regular y rigurosamente cada 15 minutos.

Dado que el cumplimiento de la regla del distanciamiento es muy importante, hacer música en espacios amplios puede reducir el riesgo de manera adicional – junto a grandes salas de concierto podemos pensar también en este caso en recintos eclesiásticos –. En la época de verano, vemos una oportunidad excelente para tocar en el exterior. Hay una gran tradición de tocar música en el exterior en el ámbito de la música de viento.

Se puede asumir que los aerosoles se disipan más rápidamente en el exterior, que el proceso de desactivación de patógenos se acelera enormemente (debido a UV, ozono, radical hidroxilo, óxido de nitrógeno), y que el efecto acumulativo de ello supone un riesgo mucho más bajo de infección. Si se mantiene la regla de la distancia mínima para los conjuntos de viento, entonces el riesgo puede ser considerado como muy bajo.

2.2.3 Otros instrumentos

Teclados, instrumentos de cuerda de arco y de cuerda pulsada, instrumentos de percusión

Desde nuestro punto de vista, para los músicos que tocan estos instrumentos, en lo que al contagio por gotas o a una mayor formación de aerosoles se refiere, no existe un riesgo más elevado a través de la práctica y ejercicio musical que en otras situaciones sociales, siempre que se cumplan las reglas en vigor. Los mismos riesgos son aplicables. Si varios músicos están reunidos en una habitación, tiene que ser considerado el riesgo de posible contagio vía aerosoles. En nuestra opinión, por esta razón deberían aplicarse las medidas mencionadas arriba (véase párrafo 2 b.); en particular, la ventilación (después de cada 15 minutos de ensayo/clase [*Stoßlüftung*]), ventilaciones rápidas e intensas, [medidas de CO₂](#)), tener suficiente espacio en la habitación y mantener la distancia. Un lavado minucioso de manos es de particular importancia.

Instrumentos de teclado

En el caso de los pianistas, el riesgo de transmisión por contacto es relevante si diferentes pianistas tocan el mismo instrumento seguidamente. Antes de que empiecen a tocar, cada músico tiene que lavarse las manos durante al menos 30 segundos (esto es, un lavado de manos minucioso con jabón o, si fuera necesario, usar un higienizador de manos). Además, desde nuestro punto de vista, deberían desinfectarse los teclados con trapos limpios antes y después de su uso.

En nuestra opinión, durante los ensayos de acompañamiento se debería prestar especial atención para garantizar la distancia de 2 metros entre el pianista y los

otros músicos, también en el caso de instrumentistas de viento y cantantes, ya que no es raro que al hacer música se produzcan movimientos espontáneos, tales como girarse hacia el pianista acompañante. A esa distancia, la transmisión por gotas a través de los movimientos del aire procedente del instrumento de viento o de la boca del cantante no representa, a tenor de nuestras mediciones, ningún peligro.

Sin embargo, un posible contagio a través de aerosoles en los espacios no puede ser descartado. De acuerdo con las medidas descritas arriba para la reducción del riesgo, contemplamos el uso de la mascarilla, con el fin de una protección recíproca (para uno mismo y para los demás) como una posibilidad importante para el pianista acompañante, así como también para los instrumentistas y cantantes con los que se junte para tocar. Para los músicos de viento, las medidas de reducción del riesgo descritas arriba (llevar mascarilla) son problemáticas.

Instrumentos de cuerda de arco y de cuerda pulsada e instrumentos de percusión
Compartir o pasarse instrumentos debería evitarse, en la medida de lo posible. En cuanto a los pianistas, el riesgo de transmisión por contacto puede reducirse al lavarse las manos y evitar tocarse la cara, la boca, la nariz y los ojos.

Música de cámara / Ensamblés de viento

Incluso en el caso de configuraciones de *ensambles* de viento o música de cámara, las opciones de la reducción del riesgo gracias al chequeo en la entrada, la optimización de los parámetros de *espacio-habitación / aire-ventilación / duración*, así como las medidas de *protección individual* detalladas en la sección 2 más arriba deberían tenerse en cuenta. Aquí también es muy importante mantener los protocolos de distanciamiento para protegerse contra la contaminación por gotas. Cumplir con los protocolos de distanciamiento requiere gran atención, y teniendo en cuenta que la cercanía física y la conexión social son partes intuitivas de la situación de hacer música, y que la música se acompaña de movimientos alrededor del eje del cuerpo en el espacio, creemos que debería mantenerse la distancia de 2 metros entre las personas. Además, cuando varias personas estén tocando música en un espacio cerrado, se tienen que aplicar los factores de protección para reducir el riesgo de infección por aerosoles. Estos son: habitaciones lo más grandes posibles (necesariamente al tener que mantener una distancia radial de 2 metros alrededor de cada músico), ventilación regular del aire (después de cada 15 minutos de ensayo/clase [*Stoßlüftung*] en espacios cerrados, ventilación natural rápida e intensa, [medidas de CO₂](#)) y una reducción del tiempo total de ensayo.

Además, los músicos que no tocan un instrumento de viento en las bandas de música de cámara y en los grupos de música de cámara de viento deberían llevar protección nariz-boca (mascarilla), como se ha descrito varias veces arriba, para reducir el riesgo de infección por aerosoles. Más allá de este particular cuidado se debe asegurar también que no existe contacto manual o por contacto a través de superficies (por ejemplo, al pasarse partituras de una persona a otra, etc.) durante las pausas. Un lavado de manos regular y minucioso es muy importante y se debe

evitar especialmente tocarse la cara o frotarse los ojos. Estornudar o toser debería evitarse en la medida de lo posible y, y si no se puede evitar, toser en la sangradura o el interior del codo.

Orquesta / Bandas / Big Band

En las grandes concentraciones de músicos, como una orquesta, una banda, o *big band*, se tienen que aplicar las medidas descritas arriba para reducir el riesgo de acuerdo con las situaciones respectivas de cada conjunto. Cuando los riesgos de transferencia por gotas o aerosoles se concentran, las medidas para reducir el riesgo deben combinarse de tal forma que se alcance la mayor minimización del riesgo posible. En lo que respecta a la transmisión por gotas entre los músicos individuales, de acuerdo con los datos de la Orquesta Sinfónica de Bamberg y otros grupos de trabajo, se puede asumir que a una distancia de 2 metros (radial) entre los músicos – incluyendo los instrumentalistas de viento y flauta – no parece producirse dicha transmisión.

Actualmente, no hay datos científicos relacionados con la propagación de aerosoles en espacios cerrados durante ensayos y conciertos. Mientras esto sea así, creemos que debería llevarse a cabo una reducción del riesgo lo más amplia posible mediante una combinación de medidas. Esta combinación debería aplicarse a la orquesta o *big band* – como se ha descrito para los conjuntos de cámara y coros – incluyendo la ventilación regular de la habitación (véase Sección 2 más arriba). La ventilación regular de la habitación cada 15 minutos —[las medidas de CO₂ según el número de Pettenkofer pueden servir de una ayuda importante aquí para monitorizar el efecto del concepto de la ventilación en el tiempo](#)— o usando sistemas HVAC son medidas importantes para la reducción del riesgo. En términos de minimización del riesgo, parece que lo más favorable es que los grupos musicales toquen al aire libre (véase también 2.1 Posibilidades sistemáticas de reducción del riesgo en el ámbito de la música). Además, deberían usarse mascarillas para la protección propia y la de los demás. En el caso de los instrumentos de viento, siempre y cuando no se demuestre el efecto de filtro en los instrumentos, se puede colocar un protector de tela ajustado a la campana. La cuestión de la duración del tiempo, o sea, cuánto dura un concierto o ensayo, también juega un papel en la concentración de partículas de aerosoles que en un ambiente cerrado podemos esperar: durante largos periodos de tiempo la concentración de partículas puede aumentar hasta valores más altos que durante periodos de tiempo más cortos. Esto debería considerarse al planificar ensayos o producciones de conciertos. Estornudar y toser debería evitarse, en la medida de lo posible, o toser en la sangradura o el interior del codo.

Especialmente con grupos numerosos de personas, las situaciones que se producen fuera de la actividad de orquesta/banda también son de especial relevancia en lo que a posibles contagios se refiere. Es particularmente importante que se asegure que no existe contacto manual o contacto a través de superficies (por ejemplo, al pasarse partituras de una persona a otra, etc.) durante las pausas. Lavados de manos

regulares y minuciosos son muy importantes, y especialmente se debe evitar tocarse la cara o frotarse los ojos.

El mencionado chequeo en la entrada bajo las medidas arriba descritas podría representar un paso efectivo adicional si se usa de manera sistemática.

3. Gestión del riesgo

Para nuevos riesgos emergentes, el proceso de gestión del riesgo se ha establecido en la cualidad de la gestión – por ejemplo, en la industria – durante años. Los estándares ISO han sido desarrollados específicamente para eso (ISO 31000:2018). Una gestión eficiente del riesgo requiere normalmente un análisis preciso del mismo, con su correspondiente probabilidad de incidencia y conocimientos sobre cómo de eficaces resultan las medidas de reducción aquel. Por el momento, sin embargo, no sabemos todavía mucho acerca de la transmisión del SARS-CoV-2, por lo que la gestión del riesgo actualmente supone una ecuación con muchas incógnitas.

Estas incógnitas dejan espacio para diferentes perspectivas de objetivos (tasa de la enfermedad vs. preservación de la cultura de la música) y diferentes actitudes personales (asunción del riesgo o evitar el riesgo) dirigidas hacia diferentes recomendaciones de acción. Individualmente, todos tenemos derecho a decidir por nosotros mismos qué nivel de riesgo personal estamos dispuestos a asumir.

Como científicos, queremos ayudar en la medida de lo posible a convertir la mayoría de estas variables desconocidas de la ecuación en variables conocidas. Basándonos en los últimos resultados de investigación y recomendaciones de los grupos de trabajo de Friburgo, Múnich y Berlín, que están involucrados intensamente en la materia, es posible formular un resumen de los niveles de riesgo y de extensión del riesgo de contagio dependiendo de las medidas de reducción del riesgo, como se muestra en la figura 3. Según nuestra estimación, cuando se alcanzan los niveles 1 y 2, el riesgo se reduce de tal forma que se puede tocar música mientras se toma estrictas medidas para reducir el riesgo. Si solo se logra alcanzar el nivel 3, no se recomienda la actuación musical. La práctica musical se prohíbe en el nivel 4.

Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> • Individuos con resultados persistentes de test negativos (véase deportes, Orquesta Filarmónica de Viena y el Coro de Santo Tomás de Leipzig) • No son necesarias medidas para reducir el riesgo 	Riesgo muy bajo
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de distancia mínima (radial 2m, o 1,5m lateral y 2m de frente, organización escalonada) • Espacios exteriores • Espacios cerrados <ul style="list-style-type: none"> – Muy grandes (“Situación de catedral”) – Tasa alta de intercambio de aire (HAVAC (6/h)) o suficiente ventilación intermitente (CO₂-semáforo) – Llevar mascarillas quirúrgicas durante el canto – Medidas específicas para instrumentos de viento/metal (pantallas, condensación de agua) 	Reducción considerable del riesgo
Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> • Anomalías durante el chequeo en la entrada • No mantenimiento de distancias (radial 2m, o 1,5m lateral y 2m in de frente), • Demasiada gente en una habitación • Ventilación insuficiente 	Riesgo alto
Nivel 4	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de consciencia del riesgo • Ausencia de medidas para reducir el riesgo 	Riesgo muy alto

Spahn/Richter 2020: Manejo del riesgo de conoravirus en el ámbito de la música

Fig. 3: Cuatro niveles de evaluación del riesgo de contagio dependiendo de las medidas para reducir el riesgo (basados en la matriz de riesgo de Nohl 2019)

En la práctica, desde nuestro punto de vista, una gestión del riesgo óptimo debería mirar hacia algo como que cada institución desarrollase sus propios protocolos de gestión del riesgo para sus específicos marcos musicales. Se espera que, a mayor número de medidas para reducir el riesgo, mayor y **más efectiva** será la reducción del riesgo de infección. Esta acción debería guiarse por el consejo de los médicos de la compañía, departamentos de salud, etc.

Mientras que no dispongamos de suficiente conocimiento científico verificado, debemos, ante la duda, sobrestimar más que subestimar los posibles riesgos. En este sentido, el riesgo general de infección puede ser reducido lo más posible al combinar las medidas para reducir el riesgo mismo. Sin embargo, se debe aclarar que de acuerdo con el principio de ALARP (Tan Bajo como sea Razonablemente Factible) existirá riesgo residual que actualmente no es cuantificable.

Referencias citadas

- Asadi S, Wexler AS, Cappa CD, Barreda S, Bouvier NM, Ristenpart D. Aerosol emission and superemission during human speech increase with voice loudness. *Sci Rep.* 2019 Feb 20;9(1):2348. doi: 10.1038/s41598-019-38808-z.
- Becher L, Gena AW, Völker C. (a) Risk assessment of the spread of breathing air from wind instruments and singers during the COVID-19 pandemic. https://www.uniweimar.de/fileadmin/user/fak/bauing/professuren_institute/Bauphysik/00_Aktue

- lles/Risk_assessment_of_the_spread_of_breathing_air_from_wind_instruments_and_singers_during_the_COVID-19_pandemic.pdf
- Becher L, Gena AW, Völker C. (b) Video <https://vimeo.com/431505952>
- Böckelmann I, Böttcher S, Fendel M, Hartjen A, Neuber M, Höfting I, Richter A, Schlaich C, Wanke E. DOV Stellungnahme. Kommentar zum durch den Arbeitskreis Gesundheit und Prophylaxe der Deutschen Orchestervereinigung (DOV) vorgelegten Maßnahmenvorschlag vom 30.4.2020 – Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte VDBW Arbeitsgruppe Bühnen und Orchester. <https://www.dov.org/projekt/kampagnen/musikergesundheit/corona-krise>
- br-klassik aktuell. 22.05.2020 Miriam Stumpfe. Neue Studie mit dem BR-Chor untersucht Übertragungswege. <https://www.br-klassik.de/aktuell/news-kritik/corona-pandemie-studie-chor-br-ansteckung-uebertragung-singensaenger-100.html>
- Buonanno G, Stabile L, Morawska L. (a) Estimation of airborne viral emission: Quanta emission rate of SARS-CoV-2 for infection risk assessment. *Environment International* 141, August 2020, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105794>
- Buonanno G, Morawska L, Stabile L. (b) Quantitative assessment of the risk of airborne transmission of SARS-CoV-2 infection: prospective and retrospective applications. *medRxiv Preprint*. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.01.20118984>
- Chan J F-W, Zhang A J, Yuan S, Poon V K-M, Chan C C-S, Lee A C-Y, Chan W-M, Fan Z, Tsoi H-W, Wen L, Liang R, Cao J, Chen Y, Tang K, Luo C, Cai J-P, Kok K-H, Chu H, Chan K-H, Sridhar S, Chen Z, Chen H, To K KW, Kwok-Yung Yuen K-Y. Simulation of the clinical and pathological manifestations of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in golden Syrian hamster model: implications for disease pathogenesis and transmissibility. *Clinical Infectious Diseases*, ciaa325, <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa325>
- Chia PY, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, Lau SK, et al. Detection of Air and Surface Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in Hospital Rooms of Infected Patients. *medRxiv*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.29.20046557>
- Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ. Physical Distancing, Face Masks, and Eye Protection to Prevent Person-To-Person Transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet* 2020 Jun 27;395(10242):1973-1987. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31142-9. Epub 2020 Jun 1.
- Deutsche HNO-Gesellschaft. SARS-CoV-2: HNO-Ärzte besonders gefährdet. https://cdn.hno.org/media/presse/PM_DGHNO_Covid-19.pdf. (letzter Zugriff am 17.05.2020)
- Echternach M, Kniesburges S. *Aerosol-Studie mit dem Chor des BR – Erste Ergebnisse liegen vor*. <https://www.br.de/presse/inhalt/pressemitteilungen/aerosol-studie-chor-100.html>
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Factsheet for health professionals on Coronaviruses European Centre for Disease Prevention and Control; 2020 [Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/factsheet-health-professionals-coronaviruses>]. (letzter Zugriff am 17.05.2020)
- Fabian P1, McDevitt JJ, Houseman EA, Milton DK. Airborne influenza virus detection with four aerosol samplers using molecular and infectivity assays: considerations for a new infectious virus aerosol sampler. *Indoor Air*. 2009 Oct;19(5):433-41. doi: 10.1111/j.1600-0668.2009.00609.x.
- Firle C, Jabusch HC, Grell A, Fernholz I, Schmidt A, Steinmetz A. Musizieren während der SARS-CoV-2-Pandemie – Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) zum Infektionsschutz beim Musizieren. https://dgfmm.org/fileadmin/DGfMM_Musizieren_waehrend_der_SARS_Cov2_Pandemie_14.05.2020.pdf
- Hamner L, Dubbel P, Capron I, Ross A, Jordan A, Lee J, Lynn J, Ball A, Narwal S, Russell S, Patrick D, Leibrand H. High SARS-CoV-2 Attack Rate Following Exposure at a Choir Practice — Skagit County, 37 Washington, March 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6919e6.htm>
- Hartmann A, Mürbe D, Kriegel M, Lange J, Fleischer M. Risikobewertung von Probenräumen für Chöre hinsichtlich virenbeladenen Aerosolen. DOI: <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10372>
- Hartmann A, Kriegel M. Risikobewertung von virenbeladenen Aerosolen anhand der CO2-Konzentration. DOI: <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10361>
- ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines. <https://www.iso.org/standard/65694.html>
- Jimenez JL. Estimator of COVID-19 Airborne Transmission. <https://tinyurl.com/covid-estimator>
- Kähler CJ, Hain R. (a) Musizieren während der Pandemie – was rät die Wissenschaft? – Über Infektionsrisiken beim Chorsingen und Musizieren mit Blasinstrumenten. Institut für Strömungsmechanik und Aerodynamik. <https://www.unibw.de/home/news-rund-um-corona/musizieren-waehrend-der-pandemie-was-raet-diewissenschaft>

- Kähler CJ, Hain R. (b) Singing in choirs and making music with wind instruments – Is that safe during the SARS-CoV-2 pandemic? <https://www.youtube.com/watch?v=BYo3wlWUDDM&feature=youtu.be>
- Konda A, Prakash A, Moss GA, Schmoltdt M, Grant GD, Guha S. Aerosol Filtration Efficiency of Common Fabrics Used in Respiratory Cloth Masks. *ACS Nano* 2020 14 (5), 6339-6347. DOI: 10.1021/acsnano.0c03252
- Kriegel M, Hartmann A. Risikobewertung von Innenräumen zu virenbeladenen Aerosolen. DOI: <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10343.2>
- Leung NH, Chu DK, Shiu EY, Chan K-H, McDevitt JJ, Hau BJ, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature medicine*. 2020:1-5.
- Li Y, Qian H, Hang J, Chen X, Hong L, et al. (2020). Aerosol transmission of SARS-CoV-2. Evidence for probable aerosol transmission of SARS-CoV-2 in a poorly ventilated restaurant: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.16.20067728v1>
- Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature*. 2020:1-6.
- Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, Sun L, Duan Y, Cai J, Westerdahl D, Liu X, Ho K, Kan H, Fu Q, Lan K. Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak. *bioRxiv* 2020.03.08.982637; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637>
- Meselson M. Droplets and Aerosols in the Transmission of SARS-CoV-2 *New England Journal of Medicine*, 2020 Apr 15. doi: 10.1056/NEJMc2009324.
- Miller SJ, Nazaroff WW, Jimenez JL, Boerstra A, Buonanno G, Dance SJ, Kurnitski J, Marr LC, Morawska L, Noakes C. Transmission of SARS-CoV-2 by inhalation of respiratory aerosol in the Skagit Valley Chorale superspreading Event. Submitted to *Indoor Air* 15 June 2020. medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.15.20132027>. this version posted June 18, 2020.
- Mittal R, Ni R, Seo J-H. The flow physics of COVID-19. *Journal of fluid Mechanics* Vol. 894, 10 July 2020.
- Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden. *Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft Bundesgesundheitsbl. – Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz* 2008. 51:1358–1369. DOI 10.1007/s00103-008-0707-2
- Mitze T, Kosfeld R, Rode J, Wälde K. Face Masks Considerably Reduce COVID-19 Cases in Germany: A Synthetic Control Method Approach. June 2020. IZA DP No. 13319: <https://www.iza.org/publications/dp/13319/face-masks-considerably-reduce-covid-19-cases-in-germany-asynthetic-control-method-approach>
- Mitze T, Kosfeld R, Rode J, Wälde K. Maskenpflicht und ihre Wirkung auf die Corona-Pandemie: Was die Welt von Jena lernen kann. https://download.unimainz.de/presse/03_wiwi_corona_masken_paper_zusammenfassung.pdf
- Morawska L, Johnson GR, Ristovski ZD, Hargreaves M, Mengersen K, Corbett S, Chao CYH, Katoshevski LD. Size distribution and sites of origin of droplets expelled from the human respiratory tract during expiratory activities. *J Aerosol Science* Volume 40, Issue 3, 2009, Pages 256-269. <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2008.11.002>
- Morawska L, Cao J. Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. *Environmental International* Volume 139, June 2020, 105730. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105730>
- Morawska L, Milton DK. It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*, ciae939, <https://doi.org/10.1093/cid/ciae939>
- Mürbe, D. Bischoff, P, Fleischer, M., Gastmeier, P. Beurteilung der Ansteckungsgefahr mit SARS-CoV-2-Viren beim Singen. Charité Berlin, 04.05.2020 Das Dokument ist zum Download verfügbar unter: <https://audiologiephoniatrie.charite.de>. (letzter Zugriff am 17.05.2020).
- Mürbe D., Fleischer M, Lange J, Rotheudt H, Kriegel M. Erhöhung der Aerosolbildung beim professionellen Singen DOI: <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-10374>
- NFHS. Performing Arts Aerosol Study – Round one preliminary results Clarinet, Flute, Horn, Soprano Singer, Trumpet. <https://www.nfhs.org/media/4029952/preliminary-testing-report-7-13-20.pdf>
- Nohl J. Risikomatrix <https://www.dguv.de/medien/ifa/de/prae/container/pdf/risikomatrix-nohl.pdf>
- Ono K, Okuda T, Kunishima H. Reshaping the concert stage. 26 June 2020. <http://maestroarts.com/articles/reshaping-the-concert-stage>
- ORF Kultur vom 17.05.2020 Philharmoniker zeigen geringe Infektionsgefahr auf. <https://wien.orf.at/stories/3049099/>

- Pettenkofer (1858) *Besprechung Allgemeiner auf die Ventilation bezüglichlicher Fragen über den Luftwechsel in Wohngebäuden*. J.G. Cotta.sche Buchhandlung, München
- Pfeifer M, Ewig S, Voshaar T, Randerath E, T. Bauer T, Geiseler J, Dellweg D, Westhoff M, Windisch W, Schönhofer B, Kluge S, Lepper PM. Positionspapier zur praktischen Umsetzung der apparativen Differenzialtherapie der akuten respiratorischen Insuffizienz bei COVID-19. *Pneumologie* 2020; 74: 1–21. DOI <https://doi.org/10.1055/a-1157-9976>
- Prather KA, Wang CC, Schooley RT. Reducing transmission of SARS-CoV-2. *Science* 27 May 2020: eabc6197DOI: 10.1126/science.abc6197
- QIAN H, Te MIAO T, LIU L, ZHENG X, LUO D, and Li Y. Indoor transmission of SARS-CoV-2 doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.04.20053058>. medRxiv preprint
- rbb Praxis. 03.06.2020 Carola Welt/Dr. Katrin Kriefft. Corona: Wie groß ist das Übertragungsrisiko beim Singen?https://www.rbb-online.de/rbbpraxis/archiv/20200603_2015/sars-cov-corona-singen-aerosole-infektioncovid-chor-musik-luft-.html
- RKI Risikoliste.
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html#doc13776792bodyText3
- Robert-Koch Institut SARS-CoV-2 Steckbrief zur Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19). https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html (letzter Zugriff am 17.05.2020)
- Ruthberg JS, Quereshy HA, Jella TK, Kocharyan A, D’Anza B, Maronian N, Otteson TD. Geospatial analysis of COVID-19 and otolaryngologists above age 60. *Am J Otolaryngol*. 2020 Apr 30:102514. doi:10.1016/j.amjoto.2020.102514. [Epub ahead of print]
- Santarpia JL, Rivera DN, Herrera V, Morwitzer MJ, Creager H, Santarpia GW, et al. Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral Shedding Observed at the University of Nebraska Medical Center. medRxiv. 2020.
- SARS-CoV-2-Infektionsschutzverordnung, Berlin vom 23.06.2020. <https://www.berlin.de/corona/massnahmen/verordnung/>
- Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1104173/umfrage/todesfaelle-aufgrund-des-coronavirus-in-deutschland-nach-geschlecht/>
- Sterz F, Herkner H, Bixa H. Protokoll einer Untersuchung und fotografische Dokumentation von Aerosol- und Kondenswasseremission bei Chor Mitgliedern. 27.05.2020. https://www.chorverband.at/images/AerosoleFotos/Untersuchung_MedUni_Wien_Sterz_Aerosolchor.pdf
- Stutt ROJH, Retkute R, Bradley M, Gilligan CA, Colvin J. A modelling framework to assess the likely effectiveness of facemasks in combination with ‘lock-down’ in managing the COVID-19 pandemic. *Proc. R. Soc. A* 2020, 476: 20200376. <http://dx.doi.org/10.1098/rspa.2020.0376>
- TaMed. Wiederaufnahme und Durchführung eines regelmäßigen Trainings- und Probenbetriebes im Bereich des professionellen Bühnentanzes an Stadt-, Staats- und Landestheatern im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie – Prinzipien, Überlegungen und Empfehlungen. https://tamed.eu/files/Aktuelles/ta.med_Uberlegungen_und_Empfehlungen_Wiederaufnahme_vo_n_Training_und_Proben_V_2_Stand_08.07.20_EV.pdf
- Tellier R. Review of aerosol transmission of influenza A virus. *Emerg Infect Dis*. 2006 Nov;12(11):1657-62.
- Trukenmüller A. Risikoanalyse der Übertragung von SARS-CoV-2 durch Aerosole. <https://www.magentacloud.de/share/e7esxr9ywc>
- van der Sande M, Teunis P, Sabel R. 2008 Professional and home-made face masks reduce exposure to respiratory infections among the general population. *PLoS ONE* 3, e2618. (doi:10.1371/journal.pone.0002618)
- van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England journal of medicine*. 2020.
- Verordnung der Landesregierung über infektionsschützende Maßnahmen gegen die Ausbreitung des Virus SARS-CoV-2 (Corona-Verordnung – CoronaVO) vom 23. Juni 2020. https://www.badenwuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/Coronainfos/200623_Corona-Verordnung.pdf
- Vuorinen et al. 2020 a. Researchers modelling the spread of the coronavirus emphasise the importance of avoiding busy indoor spaces. <https://www.aalto.fi/en/news/researchers-modelling-the-spread-of-the-coronavirusemphasise-the-importance-of-avoiding-busy>. (letzter Zugriff am 17.05.2020).
- Vuorinen V, Aarnio MA, Alava M, Alopaeus V, Atanasova N, Auvinen M, Balasubramanian N, Bordbar H, Erästö P, Grande R, Hayward N, Hellsten A, Hostikka S, Hokkanen J, Kaario O, Karvinen A,

- Kivistö I, Korhonen M, Kosonen R, Kuusela J, Lestinen S, Laurila E, Nieminen HJ, Peltonen P, Pokki J, Puisto A, Råback P, Salmenjoki H, T. Sironen T., M. Österberg M. Modelling aerosol transport and virus exposure with numerical simulations in relation to SARS-CoV-2 transmission by inhalation indoors. Preprint submitted to Safety Science. arXiv:2005.12612v1 [physics.flu-dyn] 26 May 2020
- Wang Y, Tian H, Zhang L, et al. Reduction of secondary transmission of SARS-CoV-2 in households by face mask use, disinfection and social distancing: a cohort study in Beijing, China. *BMJ Global Health* 2020;5:e002794. doi:10.1136/bmjgh-2020-002794
- Willich SN, Berghöfer A, Wiese-Posselt MK, Gastmeier P, Stellungnahme zum Spielbetrieb der Orchester während der COVID-19 Pandemie. https://epidemiologie.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc01/epidemiologie/downloads/Stellungnahme_Spielbetrieb_Orchester.pdf
- World Health Organization. (2020). Advice on the use of masks in the context of COVID-19: interim guidance, 5 June 2020. World Health Organization: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332293>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- Yan J, Grantham M, Pantelic J, Bueno de Mequita PJ, Albert B, Liu F, Ehrman S, Milton DK, EMIT Consortium. Infectious virus in exhaled breath of symptomatic seasonal influenza cases from a college community. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018 Jan 30;115(5):1081-1086. doi: 10.1073/pnas.1716561115.
- Zehnte Corona-Bekämpfungsverordnung Rheinland-Pfalz vom 24.06.2020. <https://corona.rlp.de/de/service/rechtsgrundlagen/>
- Zhou Y, Zeng Y, Tong Y, Chen C. Ophthalmologic evidence against the interpersonal transmission of 2019 novel coronavirus through conjunctiva. *MedRxiv*. 2020.

Información sobre los autores

Los autores, *Claudia Spahn* y *Bernhard Richter*, son dos médicos que también poseen bagaje música. Son profesores de Medicina de la Música y dirigen el Instituto de la Medida de los Músicos de Friburgo (FIM) (en Alemania), una institución conjunta de la Universidad de Música de Friburgo y de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo (Alemania), representada por la Facultad de Medicina. En lo que refiere al cuidado de la salud, cooperan con el Hospital Universitario de Friburgo. Claudia Spahn está especializada en medicina psicoterapéutica y Bernhard Richter es un otorrinolaringólogo y fonoaudiólogo pediátrico. Ambos han obtenido reconocimiento de la universidad por su docencia sobresaliente. Han colaborado con tres colegas adicionales en su universidad, cada uno de los cuales es el director médico de su servicio, respectivamente el Instituto de Prevención de Infecciones e Higiene Hospitalaria, el Instituto de Virología y el departamento de Anestesiología y Medicina Intensiva)

Información sobre las traductoras

Nuria Polo, Ph.D. es profesora titular en el Departamento de Lengua Española y Lingüística General de la Facultad de Filología de la UNED, donde imparte lingüística teórica. Licenciada en Filología Hispánica (Universidad de Deusto), en Lingüística General (UAM), máster en Fonética y Fonología, especialidad Ciencia Vocal (CSIC-UIMP) y doctora por la UCM (premio extraordinario y doctor europeo). Secretaria del Máster en Ciencia del Lenguaje y Lingüística Hispánica. Sus áreas de investigación son la fonética y la fonología del español, la adquisición de la fonología del español, ciencia vocal y voz femenina. Autora del manual de referencia Teoría y Práctica de la Fonología de la Editorial Síntesis.

Filipa M.B. Lã, Ph.D. es investigadora en Ciencias Sociales y Humanidades, cantante y profesora de canto. Licenciada en Biología y Doctorada en Música, su investigación aporta un abordaje interdisciplinar en el área de los estudios de género enfocados en músicos profesionales, sobretodo cantantes, sus aportaciones más importantes se relacionan con la endocrinología vocal de la mujer y las diferencias fisiológicas, acústicas y aerodinámicas entre la voz femenina y la masculina. Actualmente es investigadora sénior de la Facultad de Educación de la UNED en el ámbito del programa de Atracción de Talento Investigador de la Comunidad de Madrid (España).