



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



## ORIGINAL

# Estrategia de planificación y ejecución de un estudio a gran escala de seroprevalencia de SARS-CoV-2 en trabajadores de un hospital universitario durante una situación de pandemia



M.M. Martínez-Piédrola<sup>a</sup>, D. Guadarrama-Ortega<sup>b,\*</sup>, E. Pérez-Fernández<sup>b</sup>,  
A. Ortigosa-Barriola<sup>c</sup>, S. Parra-García<sup>d</sup>, B. Molinares-Juarrero<sup>e</sup>, A.I. Díaz-Cuasante<sup>f</sup>  
y Grupo de trabajo COVID-19 Alcorcón<sup>◇</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Calidad, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

<sup>b</sup> Unidad de Investigación, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

<sup>c</sup> Unidad de Diálisis, Extracciones y Donantes de Sangre, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

<sup>d</sup> Unidad de Salud Laboral, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

<sup>e</sup> Unidad de Análisis Clínicos, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

<sup>f</sup> Dirección de Enfermería, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

Recibido el 16 de junio de 2020; aceptado el 16 de noviembre de 2020

Disponible en Internet el 2 de diciembre de 2020

## PALABRAS CLAVE

COVID-19;  
SARS-CoV-2;  
Serología;  
Organización y  
administración

## Resumen

**Objetivo:** Describir el proceso de planificación y ejecución de un estudio masivo de seroprevalencia para SARS-CoV-2 en los profesionales del Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) (España).

**Método:** Se efectúa una descripción del plan diseñado y desarrollado en el HUFA para la realización de las extracciones de las muestras para serología en el total de los profesionales que prestan servicio en el hospital, entre el 14 y el 29 de abril del 2020. Se lleva a cabo un análisis descriptivo de la participación de los profesionales en el estudio. De igual manera, se planificaron zonas de extracción, personal sanitario y tiempos de ejecución. Se asignaron 2.326 extracciones a personal sanitario, el resto fueron a trabajadores de las empresas externas.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dguadarrama@fhalcorcon.es](mailto:dguadarrama@fhalcorcon.es) (D. Guadarrama-Ortega).

◇ Grupo de Trabajo COVID-19 Alcorcón: María Luisa Casas-Losada, Virgilio Castilla-Castellano, María José Goyanes-Galán, Juan Emilio Losa-García, Carmen Noguera-Quijada, Gil Rodríguez-Caravaca, María Velasco-Arribas e Isabel María Galán-Meléndez.

**Resultados:** Participaron en el estudio 2.641 trabajadores (90,5%) de 2.918 candidatas. La categoría profesional que más se analizó globalmente fue la de enfermería con un 28,3% (n = 590). El porcentaje de cumplimiento de la organización de los horarios fue del 28,6%. Se planificó hasta un máximo de 298 extracciones diarias. El día con más afluencia fue el cuarto con 399 extracciones.

**Conclusiones:** El hecho de organizar un dispositivo tan grande con un alcance al 100% de los trabajadores que prestan servicio en el hospital, y con una respuesta tan mayoritaria por parte de ellos, ha permitido que el estudio de seroprevalencia realizado obtenga unos resultados con alta fiabilidad. Aunque el porcentaje de participación fue muy alto, el grado de cumplimiento de la planificación fue reducido.

© 2020 FECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

COVID-19;  
SARS-CoV-2;  
Serology;  
Organisation and  
administration

## Strategy for planning and execution of a large-scale SARS-CoV-2 seroprevalence study on teaching hospital workers during a pandemic situation

### Abstract

**Objective:** To describe the planning and execution process of a massive seroprevalence study for SARS-CoV-2 in professionals of the *Hospital Universitario Fundación Alcorcón* (HUFA) (Spain).

**Methods:** A description is presented of the plan designed and developed at the HUFA for the execution of the extraction of the samples for serology from all the professionals who worked in the hospital between 14 and 29 April 2020. A descriptive analysis of the participation of the professionals in the study is carried out. Extraction areas, health personnel, and execution times were planned. A total of 2326 extractions were assigned to health personnel, the remaining extractions were assigned to workers from external companies.

**Results:** A total of 2641 workers (90.5%) out of 2918 candidates participated in the study. The professional category most analysed was nursing with 28.3% (n = 590). The percentage of compliance with schedule planning was 28.6%. Up to a maximum of 298 daily extractions were planned. The busiest day was the 4th day of the study with 399 extractions.

**Conclusions:** The organising of such a large study, with a 100% coverage of those who worked in the hospital, and with such a great response from the workers involved, has led to obtaining results of high reliability in the seroprevalence study carried out. Although the percentage of participation was very high, the level of compliance with the planning was low.

© 2020 FECA. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El 31 de diciembre del 2019, se informó en China de los primeros casos de neumonía por causa desconocida. El día tres de enero del 2020, ya se habían notificado 44 pacientes con dicha patología<sup>1</sup>. Este padecimiento se atribuyó a un nuevo coronavirus, el *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) causante de la enfermedad por coronavirus (COVID-19)<sup>2,3</sup>. Desde entonces y hasta el 29 de abril del 2020, fecha de finalización del presente estudio, se habían producido en el mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 3.018.681 casos confirmados y 207.973 fallecidos<sup>4-6</sup> por COVID-19. En España, se detecta el primer caso el 29 de enero de este mismo año<sup>7</sup> y hasta la fecha de finalización del presente estudio, se habían producido 212.917 casos confirmados por la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), 24.275 fallecidos y 108.947 curados<sup>8</sup>. No es la primera vez que surge este tipo de epidemias asociadas con coronavirus; en julio del 2003, la OMS dio por finalizado el brote de SARS-CoV originado en Asia<sup>9</sup> o el *middle east respiratory syndrome* (MERS), detectado en la península arábiga en el 2012<sup>10</sup>.

En España, el número de profesionales sanitarios infectados confirmados por SARS-CoV-2 ascendía a 28.326 a la fecha del 30 de abril del 2020, un 21,4% del total de afectados, según el informe del Centro Nacional de Epidemiología<sup>11</sup>. Este dato duplica los casos de Italia, con un 10% y es superior a los casos reportados en Estados Unidos (3%), China (3,8%) y Países Bajos (6%)<sup>12</sup>. El 13 mayo del 2020, el Ministerio de Sanidad publica el informe preliminar del estudio nacional de sero-epidemiología de la infección por SARS-CoV-2 en España. Dicho informe revela que la prevalencia estimada de anticuerpos inmunoglobulina G (IgG) frente al SARS-CoV-2 en este país es de un 5,0%<sup>13</sup>.

Tras el brote del MERS en la península arábiga, se detectaron brotes del mismo patógeno hasta en 27 países. El 80% de los pacientes se ubicaron en Arabia Saudí<sup>10</sup>. Uno de los países, fuera de la península arábiga, que más casos identificó fue Corea del Sur con 185 casos<sup>14,15</sup>.

Una de las estrategias que se siguió en Corea del Sur para determinar el grado de exposición de los profesionales sanitarios al coronavirus causante del MERS, fue la detección en muestras de sangre de los anticuerpos específicos. Sin

embargo, este estudio solo se realizó a quienes que estuvieron estrechamente expuestos a pacientes con MERS<sup>16,17</sup>.

En España, uno de los primeros hospitales en llevar a cabo un estudio serológico en sus profesionales ha sido el Hospital Clínic de Barcelona. Este estudio se efectuó mediante un muestreo aleatorio entre sus trabajadores<sup>18</sup>. En nuestro entorno, el Hospital Universitario Fundación Alcorcón (HUFA) fue designado como uno de los cinco centros de la Comunidad de Madrid (España) para realizar un estudio de seroprevalencia<sup>19</sup>, mediante la técnica de ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA)<sup>20–22</sup>.

El 10 de abril, el equipo directivo del hospital acuerda efectuar el estudio de seroprevalencia a todos los trabajadores y establece como responsables del desarrollo de la estrategia a la Unidad de Salud Laboral, a la Dirección de Operaciones y Enfermería, la cual ha liderado los cambios logísticos, organizativos y de prestación de cuidados que la crisis sanitaria generada por COVID-19 ha ocasionado en el centro. Una de las tareas más complicadas que se llevaron a cabo, fue el diseño de la estrategia para la realización del estudio de seroprevalencia a todos los profesionales del HUFA, tanto a personal propio como a trabajadores de empresas subcontratadas<sup>23</sup>.

El objetivo principal es describir la estrategia y la planificación del operativo necesario para realizar, en el plazo de 12 días, las extracciones sanguíneas para la determinación de anticuerpos (inmunoglobulinas IgG), a los trabajadores que prestan servicio en el HUFA.

Los objetivos secundarios consisten en analizar el grado de participación y el de cumplimiento de la planificación del estudio por parte del personal.

## Material y métodos

El HUFA es un hospital de atención de agudos de nivel dos. Cuenta con 402 camas, incluyendo 93 de medicina interna y 16 de cuidados críticos. Como único hospital público en Alcorcón, tiene asignada una población de 170.000 habitantes. Dispone de 2.490 trabajadores propios, excluidas las empresas externas. En este contexto, se realiza una descripción del plan desarrollado en el HUFA entre el 14 y el 29 de abril del 2020.

Los sujetos del estudio fueron todos los profesionales del hospital, del Centro de Salud Mental adscrito al hospital, los trabajadores de las empresas contratadas (esterilización, lavandería, limpieza, mantenimiento, electromedicina, gestión de residuos, restauración, máquinas de vending, seguridad, reprografía, control de vectores y ambulancias) y los efectivos de la policía nacional asignados a la Unidad de Custodia del hospital.

El criterio de exclusión consistió en personal en situación de enfermedad por SARS-CoV-2 cuya extracción se realizó en las propias consultas de Salud Laboral.

Para planificar las extracciones se dispuso de la base de datos de la Dirección de Recursos Humanos con la cantidad de profesionales contratados en el hospital (sanitarios y no sanitarios), categoría, especialidad y unidad. De esta manera, se obtuvo el número de trabajadores que había que planificar para cada día y franja horaria.

Para llevar a cabo todo el procedimiento, la Unidad de Salud Laboral diseñó un calendario de priorización de

extracción, con proyección a 11 días, según si los profesionales trabajaron en las unidades asistenciales que atendieron a pacientes con sospecha, a pacientes diagnosticados o libres de SARS-CoV-2. Tomando como referencia esta priorización, la Dirección de Operaciones y Enfermería diseñó una agenda diaria de extracciones con la asignación de la hora en la que se realizará.

Para establecer el operativo, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- minimizar los desplazamientos al hospital fuera de la jornada laboral: se realizaron las extracciones durante el turno de trabajo,
- el número de profesionales de presencia física de cada unidad y turno, interfiriendo mínimamente en el desarrollo de la actividad asistencial de las unidades,
- adecuación del horario a la actividad profesional específica,
- el tiempo necesario para realizar la encuesta y posterior extracción sanguínea.

Diariamente, tras realizar la asignación de plazas, la Supervisión de Calidad, Docencia y Formación enviaba la agenda a la Dirección Asistencial, a la Dirección de Operaciones, y Enfermería y a Salud Laboral. La Dirección Asistencial, responsable de su difusión, lo remitía al resto de las direcciones del hospital, jefes de área, jefes de unidad y supervisores, quienes informaron a sus equipos. Todos los días, los responsables de cada unidad recibían el cronograma del día siguiente, para poder comunicarlo a los trabajadores y planificar las ausencias y coberturas mientras se realizaban las extracciones.

La Unidad de Salud Laboral diseñó una encuesta clínico-epidemiológica para evaluar, con cada uno de los profesionales, un posible contacto y/o sintomatología compatible con SARS-CoV-2 o la existencia previa de dicho diagnóstico. Las solicitudes de serología se realizaron desde la aplicación de Historia Clínica Electrónica-SELENE® en el momento de la entrevista. No hubo citación previa para cada trabajador concreto, sino que acudían en los turnos asignados a su perfil profesional si la carga de trabajo lo permitía.

En el área de Extracciones de Laboratorio, se definió la circulación del personal de forma que el contacto con los pacientes fuera el menor posible y que la presencia de los profesionales respetara la distancia de seguridad. Para ello, se habilitaron dos locales destinados para la consulta de anticoagulación, en condiciones habituales, y se utilizaron tres puestos con ordenador. Ocasionalmente, en las dos primeras franjas horarias de la mañana hubo que habilitar, en la sala de donantes de sangre, un cuarto puesto para la entrevista y las extracciones, esto fue posible debido al bajo número de donantes en esas fechas.

Para minimizar el impacto del cambio de los espacios para pacientes con anticoagulación, se trasladó la actividad de dicha consulta a dos locales anexos a la sala de espera de pacientes de extracciones. Se modificó la señalización para facilitar la información al nuevo acceso.

Para favorecer la circulación de los profesionales y para resolver las dudas de los pacientes de anticoagulación, se destinó a un técnico en cuidados auxiliares de enfermería

(TCAE). La supervisora de Diálisis, Extracciones y Donantes fue la responsable de agilizar el proceso, velando para que tuviera fluidez y, en los períodos en los que disminuía la presencia de voluntarios, localizando a otros profesionales en espera en su puesto de trabajo.

Las entrevistas y la obtención del consentimiento las llevaron a cabo dos enfermeras, un médico de Salud Laboral y una enfermera de la Unidad de Donantes de Sangre. Todos fueron entrenados en la realización de la entrevista para homogeneizar la recogida de datos.

Dos enfermeras de la Unidad de Extracciones realizaron la toma de las muestras. El Departamento de Sistemas de Información revisó los ordenadores y el *software* disponibles, para adecuarlos y dar soporte a esta actividad.

Tras la encuesta y previa a la toma de la muestra, el personal se presentaba en una de las ventanillas de extracciones, habilitada exclusivamente para este proyecto, minimizando así el contacto con el resto de los pacientes de extracciones de rutina. En esta ventanilla, un técnico especialista de laboratorio (TEL) verificaba la identificación del profesional, realizaba un doble chequeo de seguridad y procedía a la emisión de etiquetas de identificación de muestras, así como la captura en la aplicación Servolab<sup>®24</sup> para garantizar la trazabilidad de estas.

El primer día del estudio, se inició una prueba piloto, con la agenda de trabajo de extracciones limitada en número, para disponer de la capacidad de respuesta frente a posibles incidencias ocurridas durante la prueba. Se confirmó el tiempo estimado para realizar la encuesta a cada profesional en cinco minutos. Tras esta prueba, se ajustó la agenda diaria en un horario de 8:15 a 17:00 h, para 243 plazas, respetando los tiempos de descanso recogidos en el convenio colectivo del hospital.

El cuarto día se vuelve a reajustar el cronograma, ampliando el horario de extracción y el consiguiente aumento de plazas (280 diarias).

Para facilitar el descanso de los profesionales en el fin de semana y promover la conciliación familiar, se realizó nuevamente un ajuste del calendario, programando las extracciones del sábado para el personal de guardia y de presencia en las unidades, en un horario de 8 a 15 h y descanso el domingo. Para compensar esta decisión, del sexto al décimo día se amplió el horario hasta las 17:40 h con un total de 298

plazas diarias. A partir del noveno día, se proyectó la entrevista y la extracción a trabajadores no sanitarios. El 11.º día, se programó al personal de las empresas externas. Al margen de esta planificación, se añadieron dos días más para realizar las extracciones de los profesionales de atención primaria de la Dirección Asistencial Oeste. Diariamente, Salud Laboral y la Unidad de Investigación reportaban la actividad realizada el día previo para ajustar la planificación de la agenda del día posterior.

Se utilizó la aplicación Microsoft Access<sup>®</sup> 2013 para el registro de la encuesta y del tratamiento estadístico de datos clínicos y epidemiológicos. Para el diseño de la agenda diaria de extracciones se utilizó la hoja de cálculo Excel<sup>®</sup>. Para el análisis de las variables se utilizó el *software* de análisis estadístico SPSS<sup>®</sup> v.22. Las variables cualitativas se describen mediante frecuencias absolutas y relativas, y las cuantitativas mediante medias y desviaciones estándar. Para comparar las variables cualitativas se utilizó la prueba  $\chi^2$ .

## Resultados

El número de trabajadores que participaron fue de 2.641 (90,5%) de 2.918 candidatos. La media de edad de los profesionales fue de 44,1 años (DE 11,3). El 73,9% fueron mujeres. El número total de plazas planificadas entre el 14 de abril y el 24 de abril, asignadas a un perfil profesional, fue de 2.624. El día 27 de abril se ofertó específicamente para personal de empresas externas con planificación previa. En 50 de las 104 áreas de trabajo, la participación fue del 100% de sus integrantes. El grupo «Refuerzo Coronavirus» incluye a los profesionales contratados específicamente por la pandemia. Las áreas con menos de 10 trabajadores presentaron los siguientes porcentajes de participación: administrativos de Especialidades Médicas 66,7%; Almacén 88,9%; Biblioteca 100%; Comunicación Interna 100%; Hostelería 100%; Reumatología 100%; Prevención y Salud Laboral 100%; Trabajo Social y Gestión de Pacientes 100%. La distribución del resto de participantes en función del área de trabajo, según la información facilitada por cada uno de ellos en la entrevista, se resume en la [tabla 1](#).

Los grupos profesionales que han participado al 100% han sido: enfermero interno residente (EIR), farmacéutico,

**Tabla 1** Distribución de los participantes en el estudio, en función del área de trabajo

Área de trabajo	% de participación	n	Total trabajadores
Administración de Personal	66,7%	12	18
Admisión	91,0%	61	67
Alergología	100,0%	13	13
Anatomía Patológica	86,2%	25	29
Anestesia/Reanimación/Unidad del Dolor	100,0%	106	106
Atención e Información al Usuario/Recepción	81,5%	22	27
Bloque Obstétrico	88,1%	52	59
Bloque Quirúrgico/Banco de Huesos	75,0%	45	60
Cardiología	100,0%	18	18
Centro de Salud Mental	100,0%	18	18
Cirugía General y Aparato Digestivo	97,6%	41	42
Cirugía Vasculor/Urología	95,7%	22	23
Consultas Externas	70,9%	39	55

Tabla 1 (continuación)

Área de trabajo	% de participación	n	Total trabajadores
Control de Gestión/Costes-presupuestos/Contabilidad y Tesorería/Compras	100,0%	24	24
Cuidados Críticos	79,6%	121	152
Dermatología	100,0%	15	15
Diagnóstico por Imagen/Medicina Nuclear	91,3%	105	115
Diálisis	92,9%	39	42
Direcciones y Gerencia	84,0%	21	25
Instituto de Investigación/Docencia, Investigación e Innovación	92,9%	13	14
Documentación Clínica e Información Asistencial	71,4%	10	14
Donación de Sangre/Extracciones Laboratorio/Hematología	100,0%	11	11
Endocrinología	91,7%	11	12
Farmacia Hospitalaria	86,0%	43	50
Fisioterapia/Terapia Ocupacional	97,1%	33	34
Ginecología y Obstetricia/Reproducción Humana	97,1%	33	34
Hospital día-médico-quirúrgico/oncohematológico	88,2%	60	68
Hospitalización COVID-19 (gimnasio, HA2, HB01, HB2, HC1 y HC2) <sup>a</sup>	88,6%	419	473
Hospitalización no COVID-19 (HA0 y HA1) <sup>b</sup>	87,5%	77	88
Hospitalización no COVID-19 (HB02 Pediatría-Neonatología) <sup>b</sup>	100,0%	57	57
Hospitalización no COVID-19 (HC02 Psiquiatría) <sup>b</sup>	100,0%	29	29
Laboratorio General	96,1%	74	77
Medicina Interna/Geriatria	95,0%	38	40
Medicina Preventiva	100,0%	12	12
Nefrología	100,0%	13	13
Neumología	100,0%	11	11
Neurología	96,2%	25	26
O.R.L.	100,0%	10	10
Oftalmología	90,9%	20	22
Oncología	92,3%	12	13
Pediatría	86,7%	39	45
Pool-celadores	86,7%	52	60
Psiquiatría	65,0%	13	20
Refuerzo Coronavirus	90,0%	36	40
Rehabilitación	94,1%	16	17
Sistemas de Información	100,0%	14	14
Traumatología y Cirugía Ortopédica	100,0%	29	29
Unidad de Custodia	100,0%	16	16
Urgencias	90,4%	264	292
Otras áreas del HUFA (< 10 trabajadores) <sup>c</sup>	94,1%	32	34
Empresa externa-ambulancias	100,0%	24	24
Empresa externa-cocina	95,3%	41	43
Empresa externa-esterilización	100,0%	15	15
Empresa externa-lavandería	95,8%	23	24
Empresa externa-limpieza	95,4%	103	108
Empresa externa-mantenimiento/mantenimiento HUFA	97,2%	35	36
Empresa externa-seguridad/seguridad HUFA	95,0%	19	20
Empresa externa-vending	95,0%	19	20
Empresa externa-voluntariado	78,9%	15	19
Otras empresas externas (< 10 trabajadores) <sup>d</sup>	100,0%	26	26
Total general	90,5%	2.641	2.918

HUFA: Hospital Universitario Fundación Alcorcón; O.R.L.: otorrinolaringología.

<sup>a</sup> Unidades que cambian su asistencia habitual para recibir pacientes COVID-19 o creadas para tal fin.

<sup>b</sup> Unidades que mantienen su asistencia habitual o asumen ingresos de pacientes NO COVID-19.

<sup>c</sup> Administrativos de Especialidades Médicas, Almacén, Biblioteca, Comunicación Interna, Hostelería, Reumatología, Prevención y Salud Laboral, Trabajo Social y Gestión de Pacientes.

<sup>d</sup> Electromedicina, gestión de residuos, *parking* y reprografía.

**Tabla 2** Participación en el estudio de los profesionales sanitarios

Categoría sanitaria	% de participación de cada categoría profesional	% de participación global	n	Total
Auxilio sanitario apoyo enfermera	90,2%	1,8%	37	41
Celador	84,6%	8,2%	170	201
Enfermero interno residente	100,0%	0,4%	9	9
Enfermeros	88,9%	28,3%	590	664
Facultativos	95,1%	19,4%	403	424
Farmacéutico	100,0%	0,5%	10	10
Fisioterapeuta	96,4%	1,3%	27	28
Matrona	93,8%	1,4%	30	32
Médico interno residente	95,4%	8,0%	166	174
Técnico en cuidados auxiliares de enfermería	85,4%	23,0%	479	561
Técnico asistencial	100,0%	0,3%	6	6
Técnico farmacia	100,0%	0,6%	12	12
Técnico superior laboratorio	96,2%	3,7%	76	79
Técnico especialista de radiodiagnóstico	94,4%	2,5%	51	54
Titulado superior asistencial	100,0%	0,8%	16	16
Total general	90,1%	100%	2.082	2.311

técnico asistencial, técnico de farmacia y titulado superior asistencial. Seguido de facultativos, médico interno residente (MIR), técnico superior laboratorio y fisioterapeutas. Los profesionales con menor participación, por este orden, han sido celador (84,6%), TCAE (85,4%) y enfermeros (88,9%). La participación en el estudio en función de la categoría profesional de los sanitarios se muestra en la [tabla 2](#).

En la participación en cuanto a sexo, el perfil asistencial (si los profesionales tenían un perfil de trabajo asistencial, de apoyo a la asistencia y no asistencial) y la vinculación laboral, se observa que el mayor porcentaje ha sido del personal sanitario que proporciona apoyo a la asistencia (97,6%), seguido del propiamente asistencial (90,2%). La participación de los trabajadores de las empresas contratadas ha sido del 96,6%, frente a los profesionales del hospital con el 89,7%. La participación en cuanto a sexo, perfil asistencial, vinculación laboral y área de asistencia COVID-19 se resume en la [tabla 3](#).

Con respecto a la distribución diaria de las extracciones, en los cuatro primeros días se realizaron más del 50% de estas. La afluencia de profesionales se resume en la [figura 1](#).

Las franjas horarias con mayor participación han sido las 9 y las 13 h en las que se realizaron el 13,1% y el 12,8% de las extracciones. A partir de las 15 h se produce un descenso del 50% de las mismas. Las franjas horarias más frecuentadas para la toma de la muestra de sangre, se muestran en la [figura 2](#).

El porcentaje de plazas que fue utilizado por el perfil profesional planificado fue del 28,6%. El resto de trabajadores que acudieron a demanda a realizar la extracción de sangre, se muestran en la [figura 3](#).

## Discusión

La respuesta del personal a esta oferta fue de una alta participación.

No se han encontrado diferencias de participación entre los grupos profesionales. Puede explicarse porque, en la mayoría de estos, el número de integrantes es reducido y eso facilita el buen resultado, además de la gran variabilidad de categorías y áreas profesionales. De esta situación, merece destacar el comportamiento de Anestesia/Reanimación (n = 103), Hospitalización HB01-Obstetricia (n = 38), Hospitalización HB02-Pediatría-Neonatología (n = 57), Hospitalización HC02-Psiquiatría (n = 29), Hospitalización HC2-Medicina Interna-U, Custodia-Traumatología (n = 29), todos con un 100% de participación.

En cuanto a los profesionales con menor tasa de participación, celadores, TCAE y enfermeros, quizá esté relacionado con el número de incapacidad laboral por contagio ocurrido durante el período y se hayan realizado posteriormente la prueba. El personal de áreas de asistencia a pacientes con COVID-19 ha presentado un mayor porcentaje de participación en el estudio.

Las horas de mayor afluencia están vinculadas con el cambio de turno de trabajo habitual en las unidades, el cambio de guardia de los profesionales incluidos en ese concepto, así como por el horario de fin de la visita médica a los pacientes y la administración de los fármacos a las 12 h.

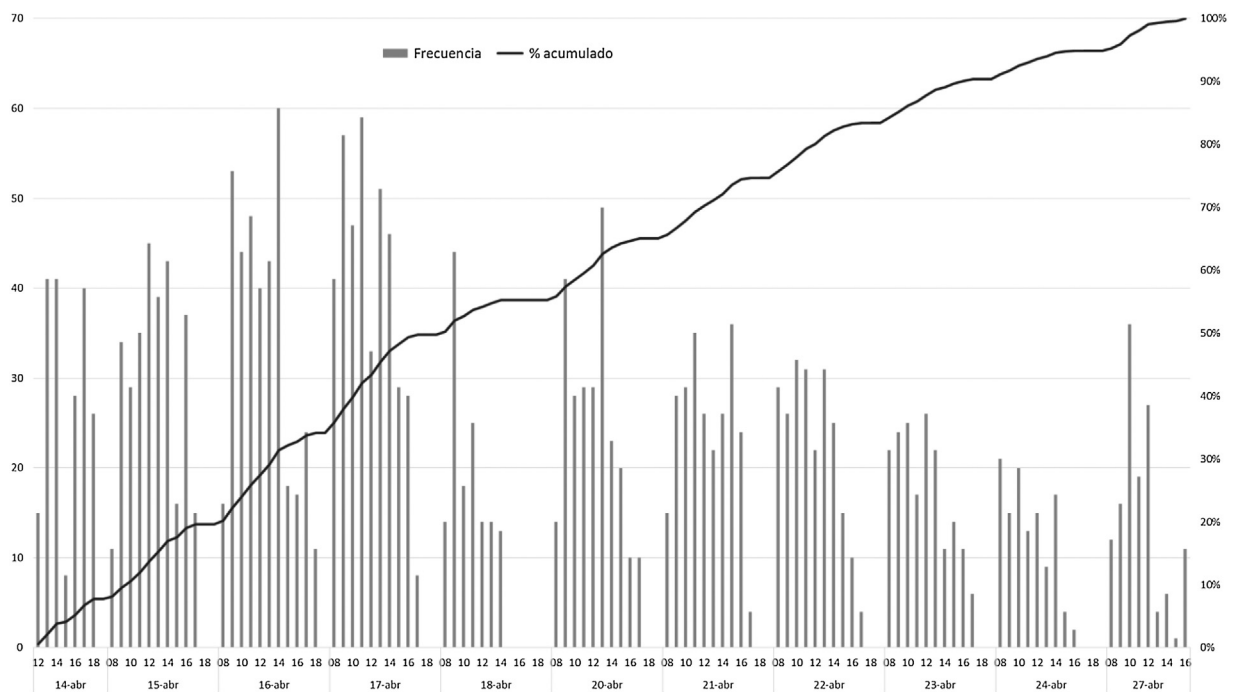
La situación creada por la pandemia de SARS-CoV-2 ha supuesto que los sistemas sanitarios se enfrenten a una situación totalmente nueva para la que han tenido que adaptarse y reorganizarse de forma vertiginosa para acondicionarse al aumento de la presión asistencial y a las manifestaciones clínicas generadas en los pacientes. Esto ha ocasionado poner al límite a las distintas organizaciones que prestan servicios de salud. Los profesionales sanitarios se han visto afectados por SARS-CoV-2 en un porcentaje elevado, según las cifras oficiales en España, más del 21%, ya que han sido los más expuestos frente a la pandemia tanto más en el ejercicio de su profesión como, además, de individuo social. La elevada participación puede deberse al interés por conocer su grado de inmunización frente a

**Tabla 3** Participación en función del sexo, perfil asistencial, vinculación laboral y área COVID-19

	% de participación	n	Total	valor p
<b>Sexo</b>				
Hombre	93%	689	741	0,015
Mujer	90%	1.952	2.169	
<b>Perfil asistencial</b>				
Asistencial	90,2%	1.975	2.190	< 0,0001
Apoyo <sup>a</sup>	97,6%	285	292	
No asistencial	87,2%	381	437	
<b>Personal del HUFA</b>				
Personal HUFA	89,7%	2.326	2.593	< 0,0001
Personal externo	96,6%	315	326	
<b>Áreas COVID-19/no COVID-19 (solo asistenciales)</b>				
Áreas COVID-19	93%	1.025	1.169	< 0,0001
Áreas no COVID-19	87,7%	950	1.021	
Total general	90,5%	2.641	2.918	

HUFA: Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

<sup>a</sup> Se considera perfil de apoyo: Anatomía Patológica, Banco de Huesos, Farmacia Hospitalaria, Laboratorio General, Recepción, Trabajo Social y Gestión de Pacientes Y Empresas Externas.

**Figura 1** Distribución de las extracciones durante el período planificado.

la COVID-19 y el nivel de riesgo personal en caso de una nueva oleada pandémica. En estas circunstancias, determinar el grado de inmunización adquirida permite tomar decisiones a las autoridades sanitarias que pueden ser extrapolables al resto de profesionales y posiblemente al resto de la población. El hecho de haber organizado tal dispositivo con un alcance al 100% de los trabajadores que prestan servicio en el hospital, y con una respuesta tan mayoritaria por parte de estos, ha permitido que los resultados obtenidos en el estudio de seroprevalencia tengan una alta fiabilidad. Otros estudios similares que han realizado un muestreo

aleatorio han observado unos porcentajes de seroprevalencia menores<sup>18</sup> frente al realizado por Galán et al.<sup>23</sup> y cuya estrategia de planificación describimos en este artículo.

Aunque la afluencia del personal ha tenido una baja coincidencia con relación a la planificación, esto puede estar vinculado con el cambio en la organización de la asistencia establecida en los protocolos del ministerio (concentrar todas las actividades en el paciente con la participación simultánea del equipo interdisciplinar) y el interés de los profesionales por conocer de forma anticipada su estado inmunológico.



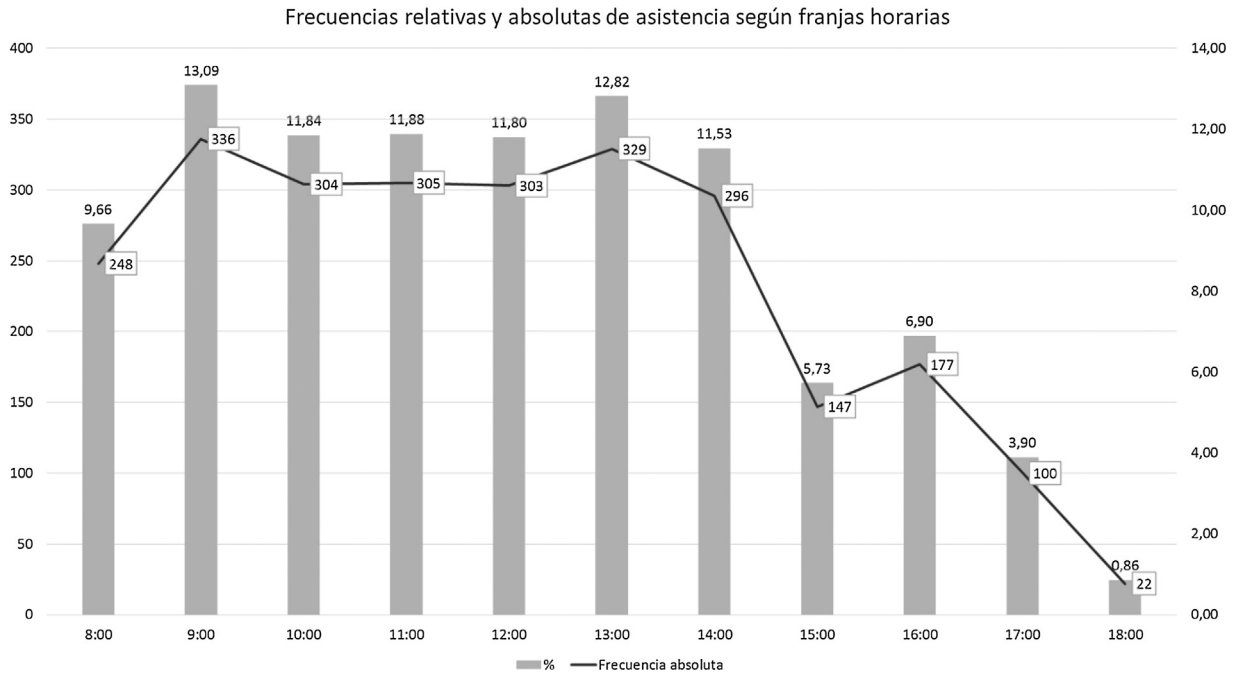


Figura 2 Distribución horaria de las extracciones.

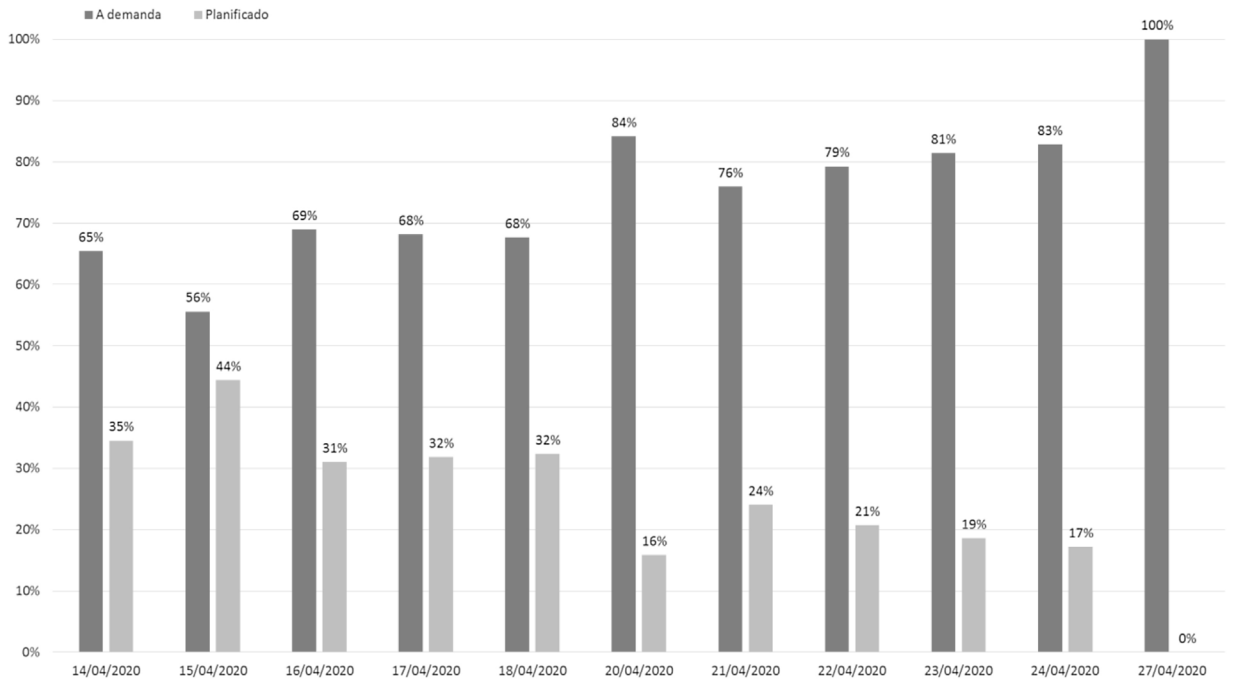


Figura 3 Distribución de plazas planificadas y a demanda en cada día del estudio.

Entre las dificultades encontradas, figuran la situación de pandemia y la sobreocupación de ciertas áreas del hospital, así como la sobrecarga de trabajo de los profesionales. El citar a los trabajadores por perfiles profesionales nos permitió encauzar y priorizar aquellas áreas de asistencia directa a pacientes con COVID-19, evitando aglomeraciones en la unidad de extracciones, así como desplazamientos innecesarios al hospital en una situación de estado de alarma.

Creemos que esta experiencia podría servir de ejemplo para instituciones sanitarias que requieran organizar un

estudio similar en una situación de pandemia por SARS-CoV-2.

### Consideraciones éticas

Los participantes se inscribieron en el estudio voluntariamente y se obtuvo el consentimiento informado por escrito para utilizar los datos. Todos fueron informados de sus resultados personalmente. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de investigación de ética del hospital.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la participación de los trabajadores del HUFA que han colaborado en el desarrollo de este estudio. Con ella, han hecho posible obtener información de gran valía para profundizar en el conocimiento de la COVID-19.

A los que lo han dado todo, pacientes y profesionales del hospital.

## Bibliografía

- World Health Organization. Pneumonia of unknown cause – China. 2020, <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>.
- Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020;382:727–33.
- Wu F, Zhao S, Yu B, Chen Y-M, Wang W, Song Z-G, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579:265–9.
- Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis*. 2020;20:533–4.
- Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE). <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
- World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 100. 2020.
- Spiteri G, Fielding J, Diercke M, Campese C, Enouf V, Gaymard A, et al. First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the WHO European Region, 24 January to 21 February 2020. *Euro Surveill*. 2020;25, <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.9.2000178>.
- Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Actualización no. 111 Enfermedad por el coronavirus (COVID-19). 20.05.2020. 2020, [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion\\_111\\_COVID-19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_111_COVID-19.pdf).
- World Health Organization. El brote de SRAS ha sido contenido en todo el mundo. 2003, <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr56/es/>.
- World Health Organization. Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV). [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov)).
- Equipo COVID-19. RENAVE. CNE. CNM (ISCIII). Informe sobre la situación de COVID-19 en España Informe COVID-19 no. 27 30 de abril de 2020. 2020.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the EU/EEA and the UK – ninth update. 2020.
- Pollán M, Pérez-Gómez B, Pastor-Barriuso R, Oteo J, Hernán MA, Pérez-Olmeda M, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. *Lancet*. 2020;396:535–44.
- Mackay IM, Arden KE. MERS coronavirus: Diagnostics, epidemiology and transmission. *Virol J*. 2015;12:1–21.
- World Health Organization. 2015 MERS outbreak in Republic of Korea. <https://www.who.int/westernpacific/emergencies/2015-mers-outbreak>.
- Ko J-H, Lee JY, Baek JY, Seok H, Park GE, Lee JY, et al. Serologic evaluation of MERS screening strategy for healthcare personnel during a hospital-associated outbreak. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38:234–8.
- Lee JY, Kim G, Lim D-G, Jee H-G, Jang Y, Joh J-S, et al. A Middle East respiratory syndrome screening clinic for health care personnel during the 2015 Middle East respiratory syndrome outbreak in South Korea: A single-center experience. *Am J Infect Control*. 2018;46:436–40.
- García-Basteiro AL, Moncunill G, Tortajada M, Vidal M, Guinovart C, Jiménez A, et al. Seroprevalence of antibodies against SARS-CoV-2 among health care workers in a large Spanish reference hospital. *Nat Commun*. 2020;11:1–9.
- Comunidad de Madrid. Iniciamos las pruebas de coronavirus a los profesionales sanitarios 2020. <https://www.comunidad.madrid/noticias/2020/04/24/iniciamos-pruebas-coronavirus-profesionales-sanitarios>.
- Stadlbauer D, Amanat F, Chromikova V, Jiang K, Strohmeyer S, Arunkumar GA, et al. SARS-CoV-2 seroconversion in humans: a detailed protocol for a serological assay antigen production, and test setup. *Curr Protoc Microbiol*. 2020;57:e100.
- Xiang F, Wang X, He X, Peng Z, Yang B, Zhang J, et al. Antibody detection and dynamic characteristics in patients with COVID-19. *Clin Infect Dis*. 2020;71:1930–4.
- Liu W, Liu L, Kou G, Zheng Y, Ding Y, Ni W, et al. Evaluation of nucleocapsid and spike protein-based ELISAs for detecting antibodies against SARS-CoV-2. *J Clin Microbiol*. 2020;58.
- Galán I, Velasco M, Casas ML, Goyanes MJ, Rodríguez-Caravaca G, Losa JE, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence among all workers in a teaching hospital in Spain: unmasking the risk. *medRxiv*. 2020, <http://dx.doi.org/10.1101/2020.05.29.20116731>.
- Siemens Healthcare. Servolab Laboratory Information System.