

¿ CÓMO SE HAN ADAPTADO LOS LABORATORIOS CLÍNICOS ESPAÑOLES A LA PANDEMIA POR SARS-CoV-2? ENCUESTA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE BIOPATOLOGÍA MÉDICA Y MEDICINA DE LABORATORIO (AEBM-ML)

AUTORES

Laura Criado Gómez ^{1,2}
lcriadog@salud.madrid.org

Enrique Prada de Medio ^{1,3}
eprada@sescam.jccm.es

María Elena Redín Sarasola ^{1,4}
helenaredin@gmail.com

María Carmen Lorenzo Lozano ^{1,5}
mainlo@hotmail.com

Félix Gascón Luna ^{1,6}
felix.gascon.sspa@juntadeandalucia.es

Alfonso Luis Blázquez Manzanera ^{1,7}
alfonsoluisblazquezmanzanera@gmail.com

Pedro María Belinchón Torres ^{1,8}
pedromaria.belinchon@gmail.com

Ana Cosmen Sánchez ^{1,9}
acosmensanchez@gmail.com

Raquel Blázquez Sánchez ^{1,2}
raquel.blazquez@salud.madrid.org

Santiago Prieto Menchero ^{1,10}
sprietom@salud.madrid.org

Daniel Pineda Tenor ^{1,11}
dpinedatenor@gmail.com

1. Comité de Calidad, Seguridad, Gestión y Evidencia de la Sociedad Española de Biopatología Médica-Medicina de Laboratorio (AEBM-ML).
2. Hospital Universitario de Móstoles. Servicio de Análisis Clínicos.
3. Hospital Virgen la Luz. Servicio de Análisis Clínicos.
4. Hospital Universitario Donostia. Laboratorio Core.

5. Hospital Virgen de la Salud. Servicio de Análisis Clínicos.
6. Hospital Valle de los Pedroches. Servicio de Análisis Clínicos.
7. Hospital General Universitario Rafael Méndez. Servicio de Análisis Clínicos.
8. Hospital Universitario de Badajoz. Servicio de Análisis Clínicos.
9. Hospital Público Santa Bárbara. Servicio de Análisis Clínicos.
10. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Servicio de Análisis Clínicos.
11. Hospital de Antequera. Servicio de Análisis Clínicos.

AUTOR PARA CORRESPONDENCIA

Laura Criado Gómez,
lcriadog@salud.madrid.org,
Telf. 91 6643785. Correo postal: C/ Dr. Luis Montes s/n. CP 28935. Móstoles, Madrid (España).

ABREVIATURAS

rRT PCR: Reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa
 PCR: Proteína C reactiva
 LDH: Lactato deshidrogenasa
 IL-6: Interleucina 6
 CCGSE: Comité de Calidad, Gestión, Seguridad y Evidencia
 CCAA: Comunidades Autónomas
 POCT: Point of Care Testing
 TSLCB: Técnico Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico
 AE: Atención Especializada
 AP: Atención Primaria
 AST: Aspartato aminotransferasa

ALT: Alanina aminotransferasa
 CK: Creatina quinasa
 UCI: Unidad de Cuidados Intensivos
 SIL: Sistema de información del laboratorio
 ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay
 PCT: procalcitonina

CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

RESUMEN

Introducción

Los laboratorios clínicos han tenido que adaptarse para hacer frente a las necesidades clínicas surgidas por la pandemia de SARS-CoV-2. Determinadas pruebas analíticas han resultado ser imprescindibles para conocer el diagnóstico y la evolución de los pacientes. Para ver este grado de adaptación, se ha realizado una encuesta con el fin de determinar el comportamiento de los laboratorios ante la COVID-19.

Material y Métodos

La encuesta electrónica constaba de 5 bloques de preguntas: distribución de los laboratorios, gestión y organización del laboratorio, gestión de la demanda, sistemas *point of care* y bioseguridad y preanalítica.

Resultados

Un 74,6% de los laboratorios implementaron pruebas como ferritina o lactato deshidrogenasa en la cartera de servicio de urgencias. Un 67,6% diseñó perfiles específicos para la COVID-19. Un 60% de los encuestados añadieron interleucina-6 y rRT-PCR a su catálogo. Se realizaron cambios en la programación de turnos del personal en casi el 80% de los laboratorios. Se reubicaron o añadieron sistemas *point of care* (POCT) en un 35%. En cuanto a la bioseguridad, el 85% utiliza embalajes recomendados y el 55% usa campana de bioseguridad.

Conclusiones

Ha existido un elevado grado de homogeneidad en aspectos como la gestión de la cartera de servicios, tanto en la inclusión de pruebas en el

laboratorio de urgencias como en la implantación de nuevas pruebas y/o perfiles, y observamos más variabilidad en aspectos como la bioseguridad en general e implantación de pruebas serológicas en particular.

Palabras Clave: COVID-19, laboratorio clínico, gestión, bioseguridad, pandemia, SARS-CoV-2

ABSTRACT

Introduction

Clinical laboratories have had to adapt to meet clinical needs during the SARS-CoV-2 pandemic times. Certain analytical tests have proved essential to know the diagnosis and the evolution of the patients. To evaluate the adaptation level, a survey has been conducted in order to determine laboratories behavior facing COVID-19.

Methods

The electronic survey consisted of 5 blocks of questions: laboratories distribution, laboratory management and organization, demand management, *point of care systems*, and biosafety and pre-analysis.

Results

74,6% of laboratories implemented tests such as ferritin or lactate dehydrogenase in the emergency laboratory. 67,6% designed specific profiles for COVID-19. 60% of respondents added interleukin-6 and rRT-PCR to their catalogue. Changes were made to staff shift scheduling in nearly 80% of labs. 35% of them relocated or added *point of care systems* (POCT). Regarding biosafety, 85% use recommended packaging and 55% use a biosafety hood.

Conclusions

The results showed high homogeneity level in aspects such as service portfolio management, both inclusion of tests in the emergency laboratory and implementation of new tests and / or profiles, and we observe more variability in aspects such as biosafety in general and implementation of serological tests in particular.

Key Words: COVID-19, clinical laboratory, management, biosafety, pandemic, SARS-CoV-2

INTRODUCCIÓN

La llegada de la COVID 19 (SARS-CoV-2) a España ha supuesto un cambio sustancial en la manera de trabajar de nuestros centros sanitarios, lo que ha supuesto un auténtico reto para la gestión hospitalaria en general y de los laboratorios en particular. El laboratorio clínico como servicio central ha tenido que adaptar su dinámica para acompañar y ayudar lo máximo posible a los médicos clínicos en este proceso tan novedoso e incierto para el sistema sanitario nacional.

Al laboratorio le corresponde un papel crucial en relación a esta pandemia en todo lo referente a:

- **Diagnóstico de SARS-CoV-2.**

La técnica de confirmación diagnóstica se basa en la detección de secuencias únicas de ARN viral mediante amplificación por rRT-PCR (1).

- **Marcadores de evolución y de respuesta al tratamiento.**

Las alteraciones analíticas son frecuentes. Se recomienda estudiar la proteína C-reactiva (PCR), ferritina, lactato deshidrogenasa (LDH) e interleucina-6 (IL-6), ya que su evaluación conjunta puede ayudar en el manejo clínico inicial y en el seguimiento del paciente, alertando sobre la progresión a formas graves y críticas y proporcionando al mismo tiempo una base para la formulación de estrategias terapéuticas (2, 3, 4, 5). También se produce trombopenia, linfopenia y un aumento del dímero D (3, 6, 7, 8, 9). Los pacientes graves pueden desarrollar insuficiencia respiratoria aguda, por lo que el estudio de la gasometría arterial es de vital importancia (10).

- **Vigilancia epidemiológica.**

La determinación de marcadores serológicos (Anticuerpos totales, IgG, IgM, IgA), son útiles para valorar la evolución de los pacientes, detectar portadores asintomáticos y poder determinar la seroprevalencia de la población. Existen diferentes inmunoensayos serológicos, desde los llamados “test rápidos” basados en inmunocromatografía, hasta el ELISA o ensayos basados en quimioluminiscencia con mayor sensibilidad y especificidad que los primeros (11, 12, 13).

La gestión del laboratorio clínico ha supuesto un desafío para sus profesionales: adaptando la cartera de servicios, redistribuyendo recursos humanos y materiales, avanzando en el conocimiento de los nuevos marcadores y manteniendo unos tiempos de respuesta

adecuados, sin olvidar la bioseguridad, puesto que se trabaja con muestras potencialmente infecciosas, y todo ello en un contexto de máxima presión asistencial.

Por todos estos motivos, desde el Comité de Calidad, Gestión, Seguridad y Evidencia (CCGSE) de la AEBM-ML, nos propusimos **realizar una encuesta cuyo objetivo fue analizar el comportamiento y los procedimientos, tanto a nivel extra-laboratorio (solicitud clínica) como intra-laboratorio (protocolos de trabajo del propio laboratorio) y poder extraer conclusiones de cómo se han adaptado los laboratorios clínicos, que puedan servir para analizar y mejorar en el futuro, optimizando la gestión de los recursos disponibles, reduciendo la variabilidad y sirviendo de apoyo al clínico en sus necesidades asistenciales para afrontar esta pandemia.**

MATERIAL Y MÉTODOS

La encuesta fue diseñada por los miembros del CCGSE mediante análisis de situación y definición de aspectos relevantes desde el punto de vista del laboratorio clínico en el contexto de la COVID-19. El formato escogido fue el electrónico, empleando para su implementación la aplicación de formularios en línea JotForm®.

La encuesta constó de 22 preguntas, estructuradas en 5 bloques bien diferenciados:

- **Bloque 1:** Datos de participación y distribución de los laboratorios, Comunidad Autónoma (CCAA), especialidad, etc.
- **Bloque 2:** Gestión y organización del laboratorio. Preguntas sobre cartera de servicios y organización de recursos humanos y materiales.
- **Bloque 3:** Gestión de la demanda. Solicitud de determinadas pruebas, rRT-PCR, serología.
- **Bloque 4:** POCT. Implantación de nuevos sistemas y gestión de estos dispositivos.
- **Bloque 5:** Bioseguridad y preanalítica. Entrega, gestión y manipulación de muestras.

La difusión se realizó mediante correo electrónico, y fue además publicada en la página web de AEBM-ML siendo el plazo establecido para su cumplimentación desde el 1 de Mayo hasta el 30 de Junio de 2020. Para el análisis de los resultados se utilizó la aplicación informática Excel 2013®.

RESULTADOS

Los datos obtenidos en las diferentes preguntas que componen la presente encuesta se detallan a continuación:

Bloque 1: Datos de participación y distribución de los laboratorios

Se recibieron un total de 71 respuestas distribuidas de la siguiente manera según Comunidad Autónoma (tabla 1).

Si atendemos a la especialidad de laboratorio, 70 fueron de Análisis Clínicos/Bioquímica Clínica y 1 de Microbiología Clínica.

La titularidad del centro fue pública era 60 (84,5%) de los participantes, 7 (9,8%) concertados, 3 (4,2%) privados, y 1 (1,5%) NS/NC.

Bloque 2: Gestión y organización de laboratorio

Los resultados relativos a este bloque pueden observarse en la tabla 2.

Durante el período consultado, 67 laboratorios (95,8%) han introducido cambios en la cartera de pruebas y el 90% han incluido algún perfil analítico COVID-19.

En cuanto a la gestión del personal, el 80% ha realizado cambios en los turnos de trabajo de los TS y el 69% en los facultativos.

Más del 80% de los encuestados se consideran proactivos, realizando alguna acción de envío de información relevante, como, por ejemplo, listados al Servicio de Salud Laboral o listado de rRT-PCR.

Bloque 3: Gestión de la demanda

En la tabla 3 se pueden ver los cambios que se han producido en diferentes magnitudes de laboratorio durante la pandemia COVID-19.

En relación a la gestión de la cartera de servicios, como se puede observar, el 72% de los encuestados incluyeron la ferritina en el laboratorio de urgencias, así como albúmina (22%), fosfato (20%) y LDH (18%).

Merecen especial atención dos magnitudes:

- **IL-6:** 52 encuestados (73%) realizan la determinación actualmente en su laboratorio, mientras que 14 (19,7%) lo tiene externalizado. De estos últimos, 4 tienen resultados antes de 24 horas y 10 con un tiempo mayor de 24 horas. 5 participantes (7%) no respondieron.

En cuanto a la gestión de la demanda de esta prueba: en 34 laboratorios de los 66 que respondieron (51,5%) se podía solicitar a criterio clínico. El 48,5% (el 45% respecto al total de participantes) restante gestionó su solicitud, bien quedando restringida a determinadas especialidades (15 participantes, 22,7%), o bien limitada por criterios clínicos/analíticos (12 participantes, 18,2%) El resto no lo indican. Atendiendo al global de respuestas, en un 30,3% se utilizó para seguimiento de los pacientes en tratamiento con tocilizumab.

- **rRT-PCR:** 16 (22,5%) tienen externalizada la prueba. De los que sí lo realizan, 36 (50,7 %) es una determinación cualitativa y 19 (26,7%) cuantitativa.

En cuanto a la realización de antígeno viral o anticuerpos: 7 (10%) no realizó estudios de serología, 39 (55,7%) realizaron inmunocromatografía, 20 (28,6%) inmunocromatografía e inmunoensayo, y 1 laboratorio antígeno viral. De todos aquellos que realizaron inmunocromatografía, 30 (50,8%) hicieron IgG e IgM, 15 (25,4%) anticuerpos totales, y 14 (23,7%) anticuerpos totales, IgG e IgM.

Bloque 4: Sistemas POCT

Los resultados relativos a este bloque pueden observarse en la tabla 4.

Cerca del 35% de los laboratorios han reubicado o añadido nuevos equipos POCT y lo han hecho en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y de reanimación. En casi el 80% de los casos son controlados totalmente por el laboratorio, o al menos se realizan gestiones de apoyo y verificación de funcionamiento. Sin embargo, un 36% lo utilizan sin conexión al sistema de información del laboratorio (SIL) o a la aplicación que gestiona la historia clínica electrónica.

Bloque 5. Bioseguridad y preanalítica

En la tabla 5 pueden observarse las preguntas y respuestas relativas a este bloque.

En el aspecto preanalítico, un 14,1% de los encuestados ha establecido un horario para la llegada de las muestras.

En el procesamiento de las muestras, más del 50% de ellos refieren realizar alguna acción con ellas, tratándose de manera separada al resto en un 35%.

Si atendemos a las medidas de seguridad, más del 95% de los encuestados usa guantes y mascarilla quirúrgica. La campana de bioseguridad se utiliza para actividades que puedan generar desprendimiento de aerosoles en un 53%.

La última pregunta de la encuesta hacía referencia a cómo había sido la colaboración con otras especialidades clínicas y de laboratorio, el 63,4% de los laboratorios consideran su relación con otras especialidades buena o muy buena, casi un 30% piensa que es mejorable y el 7% afirma que ha habido problemas que pueden haber afectado a la calidad del servicio prestado.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Analizando las respuestas recibidas de los 71 laboratorios participantes, distribuidos por las distintas Comunidades Autónomas, podemos aproximarnos a conocer la adaptación realizada de los laboratorios clínicos ante esta pandemia.

Aunque se han mantenido en algunos aspectos patrones similares (por ejemplo: gestión de recursos humanos), la falta de protocolos y estandarización en todo lo concerniente a la COVID-19, así como el diferente acceso a la incorporación de pruebas, han sido algunas de las causas de que se haya producido en muchas de las cuestiones planteadas una enorme variabilidad durante el desarrollo de la pandemia, evidenciándose, como veremos ahora, diferencias entre los distintos laboratorios.

En los aspectos relacionados con la **gestión y organización del laboratorio** se puede destacar lo siguiente:

- Los laboratorios, en su mayor parte (aproximadamente el 70%), han modificado su cartera de servicios, bien incorporando pruebas de rutina a urgencias o bien ampliando dicha cartera de servicios (en actividad programada o urgente).
- Casi la totalidad de los laboratorios (90%) han creado diferentes tipos de perfiles específicos de COVID-19. Se encuentra una cierta variabilidad en lo relacionado con el número de perfiles, así como las diferencias según el servicio peticionario. Se recomienda el uso de perfiles (14) puesto que permite optimizar el número de determinaciones solicitadas y reducir los tiempos de respuesta al ejecutar en un acto único todos los análisis relevantes para confirmar/descartar la sospecha clínica.
- Respecto al descarte de otras neumonías diferentes de COVID-19, el 77% de los laboratorios (55/71) antes sí las descartaron, pero en 20 de ellos esta práctica dejó de realizarse, posiblemente debido a que con el transcurso de los días la elevada prevalencia

de COVID-19 minimizaba otro posible agente causal. En cuanto a los microorganismos que descartaron, también se observa cierta variabilidad al respecto entre los laboratorios. Los patógenos más habituales son virus *Influenza A* y *B*, *Legionella* y *Neumococo* (creemos que por ser pruebas rápidas y estar en muchos casos disponibles las 24 horas), otros amplían el estudio a *Mycoplasma Pneumoniae*, *Chlamydia Pneumoniae* y *Coxiella Burnetti*, en concreto 6 laboratorios, algo que llama la atención por ser patógenos con baja incidencia (15).

- Como corresponde al papel importante que tiene el laboratorio en la asistencia sanitaria de esta pandemia, el 80% de los laboratorios que han contestado la encuesta ejercen un papel proactivo, bien con un listado de rRT-PCR positivas, bien con un listado que se envía al Servicio de Salud Laboral, o indicándolo expresamente en la historia clínica del paciente.
- En lo referente a recursos humanos, ha existido gran homogeneidad en las respuestas, ya que la mayoría de los laboratorios han realizado cambios a este nivel, potenciando las unidades asistenciales que han sufrido mayor presión asistencial (Laboratorio de Urgencias y Microbiología).

Con respecto a la **gestión de la demanda**:

- Las pruebas con mayor utilidad como factor diagnóstico y/o pronóstico se incluyeron en el laboratorio de urgencias, antes de la pandemia o bien no se hacían o solo se hacían de rutina, nos referimos concretamente a rRT-PCR, ferritina e IL-6. La ferritina se ha incluido en el laboratorio de urgencias en un gran número de laboratorios (72% de los encuestados), datos concordantes con la importancia que esta magnitud ha tenido en el diagnóstico y seguimiento de la infección (3). Además, un 20 % ha eliminado la gestión de la demanda que tenía esta prueba, dejándola estrictamente a criterio clínico. La LDH también ha sido incluida en la cartera de servicios de urgencias en un 20% (es muy posible que ya estuviera incluida previamente en la gran mayoría), siendo también una magnitud fundamental puesto que en combinación con otras puede predecir una lesión pulmonar aguda más grave (16).
Centrándonos en la IL-6, es llamativo el elevado porcentaje de laboratorios (73%) que realizan actualmente esta prueba, porque ya la tenían incluida o porque la han

incorporado para cubrir las necesidades diagnósticas generadas por la COVID-19, lo que demuestra una vez más la capacidad que han demostrado los laboratorios en adaptarse a las circunstancias. Respecto a aquellos que no la realizan en su laboratorio, el 50 % se comprometen a tener el resultado en menos de 24 horas, lo que consideramos un tiempo de respuesta bastante apropiado, ya que esto influye notablemente en la posibilidad de instauración temprana del tratamiento con tocilizumab, fármaco que se ha visto muy efectivo en pacientes con niveles de IL-6 mayores de 40 pg/mL (17).

- En relación con la rRT-PCR, el 80% de los laboratorios realizaban esta técnica en sus instalaciones, lo que entendemos supone una ventaja importante en lo relacionado con la respuesta diagnóstica tan importante en la pandemia vivida.
- Respecto a la serología realizada, las respuestas presentan amplia variabilidad, en el momento de realización de la encuesta, el 83% realizaban los test inmunocromatográficos, de éstos, el 50 % hacían IgG e IgM con esta técnica, y el resto, casi en las mismas proporciones, hacían sólo anticuerpos totales, o anticuerpos totales, IgG e IgM, sin despreciar el hecho de que 23 laboratorios tenían ya implantado en el momento de la realización de la encuesta el inmunoensayo. Consideramos que esta pregunta no representa actualmente la realidad de los laboratorios clínicos, puesto que fueron las técnicas inmunocromatográficas las primeras en estar disponibles en el mercado y por lo tanto las primeras de las que se pudo disponer, dejando paso posteriormente a las de inmunoensayo con una mejora importante en sensibilidad y especificidad (11,13).

En cuanto al bloque de **sistemas POCT**:

- El 35 % de los laboratorios han reubicado o implantado nuevos equipos de POCT, lo que consolida la idea de adaptación que han hecho los laboratorios clínicos a las nuevas necesidades surgidas.
- En relación a la gestión de los mismos, el 82% de los laboratorios participan parcial o completamente en ella, lo que nos hace ver la tendencia actual de una mayor participación progresiva de los laboratorios en la gestión de este tipo de equipos analíticos, de acuerdo con las guías sobre equipos de POCT (18).
- Respecto a los resultados de los pacientes que se obtienen de los POCTs, sólo el 43% está conectado a la historia clínica electrónica,

lo que entendemos es un área a mejorar claramente, porque es fácil suponer que todos los resultados que no se integran en ninguna aplicación informática no pueden ser consultados posteriormente y por lo tanto no pueden considerarse válidos desde el punto de vista de una atención asistencial adecuada.

Finalmente, en el bloque de bioseguridad y preanalítica es donde existe una mayor variabilidad en las respuestas:

- En lo que respecta a la gestión preanalítica, el 42 % de los laboratorios tenían o han incorporado un horario para la recepción de las muestras de rutina, lo cual supone una buena práctica, ya que puede optimizar los tiempos de respuesta.
- En lo relacionado al envío de las muestras de pacientes sospechosos de COVID-19 es importante destacar que en el 50% de los laboratorios no está asegurado que se cumpla la normativa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que desaconseja el envío de estas muestras por el tubo neumático (19), pero concuerda con los datos registrados en la encuesta de la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC) (20). Sin embargo, cuando llegan al laboratorio, el 57% tratan estas muestras de manera diferenciada al resto, lo que supone una buena práctica, al menos en la situación de pandemia vivida. La práctica más habitual en este sentido es la separación del resto o desinfección con lejía previa a su procesamiento, resultados que se ajustan a las recomendaciones de Lippi y cols (21).
- Nos resulta llamativo observar que sólo el 53% utiliza la campana para actividades que puede generar desprendimiento de aerosoles, siendo esta una práctica que puede resultar crítica para evitar contagios en el personal que trabaja en el laboratorio clínico. Además, la normativa de la OMS (19) aconseja su utilización siempre que se puedan generar aerosoles y en otras situaciones como alicotado de muestras, preparación de frotis para microscopio, etc.
- Respecto a los equipos de protección, el material más utilizado (> 90 %) han sido mascarillas quirúrgicas y guantes, datos concordantes con la encuesta IFCC (20) y con las recomendaciones del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (22). Además, en un menor porcentaje (54%) el personal del laboratorio ha utilizado mascarillas FFP2, pantallas protectoras y campana de extracción. Por último, el material menos utilizado ha sido las batas impermeabilizantes.

- Según evidencian nuestros datos se ha utilizado con bastante frecuencia (85%) algún tipo de embalaje especial o triple embalaje, ya sea para el envío de muestras de microbiología o para todas las muestras de ese paciente, por lo que podemos afirmar que los laboratorios cumplen los requisitos establecidos por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (23).
- En relación con las pruebas diagnósticas realizadas al personal sanitario, la mayoría de los laboratorios realizaban la rRT-PCR ante cualquier síntoma sugestivo de COVID-19 o si se consideraba un contacto estrecho de un paciente confirmado, lo que concuerda con las recomendaciones del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (22, 24), aunque el 22% sólo consideraba como síntomas específicos la presencia de tos o fiebre.
- Por último, y en relación a la colaboración con otras especialidades del laboratorio, la mayoría de los encuestados considera que ésta ha sido buena y solo un 7% cree que esta colaboración no ha sido buena y que ha supuesto un descenso en la calidad de la atención realizada.

Podemos afirmar que los laboratorios han sido proactivos, adaptándose de una manera muy rápida a las necesidades de los facultativos clínicos, sin olvidar la gestión de recursos humanos para hacer frente a la enorme demanda asistencial. Ha existido homogeneidad en aspectos como la gestión de cartera de servicios, tanto en la inclusión de pruebas en el laboratorio de urgencias como en la implantación de nuevas pruebas y/o perfiles, y observamos más variabilidad en cuanto a aspectos como la bioseguridad en general e implantación de pruebas serológicas en particular.

Por último, cabe señalar las limitaciones de nuestra encuesta, como puede ser la ausencia de laboratorios de microbiología, que son los que mayor presión asistencial han sufrido con motivo de esta pandemia, aunque en muchos laboratorios de Análisis Clínicos se incluye el área de conocimiento de Microbiología.

Otro potencial sesgo es que no en todas las CCAA el impacto de la COVID-19 ha sido el mismo y por tanto no todos los laboratorios han tenido que realizar las mismas adaptaciones.

Podemos concluir que los datos reflejados en los resultados de la encuesta pueden y deben servirnos de ayuda para la mejora de la gestión de esta gravísima pandemia, favoreciendo la homogeneización en la manera de actuar,

permitiéndonos trabajar con mayor calidad y resolución de respuesta al clínico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill.* 2020 Jan; 25(3).
2. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020 Feb 15; 395(10223):497-506.
3. Henry BM, de Oliveira MHS, Benoit S, Plebani M, Lippi G. Hematologic, biochemical and immune biomarker abnormalities associated with severe illness and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *Clin Chem Lab Med.* 2020 Jun 25;58(7):1021-8.
4. Luo X, Zhou W, Yan X, Guo T, Wang B, Xia H, et al. Prognostic Value of C-Reactive Protein in Patients With Coronavirus 2019. *Clin Infect Dis.* 2020 Nov 19; 71(16):2174-9.
5. McGonagle D, Sharif K, O'Regan A, Bridgewood C. The Role of Cytokines including Interleukin-6 in COVID-19 induced Pneumonia and Macrophage Activation Syndrome-Like Disease. *Autoimmun Rev.* 2020 Jun; 19(6):102537.
6. Lippi G, Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. *Clin Chem Lab Med.* 2020 Jun 25;58(7):1131-4.
7. Arachchilage DRJ, Laffan M. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost.* 2020 May;18(5):1233-4.
8. Han H, Yang L, Liu R, Liu F, Wu KL, Li J, Liu XH, Zhu CL. Prominent changes in blood coagulation of patients with SARS-CoV-2 infection. *Clin Chem Lab Med.* 2020 Jun 25;58(7):1116-20.
9. Iba T, Levy JH, Connors JM, Warkentin TE, Thachil J, Levi M. The unique characteristics of COVID-19 coagulopathy. *Crit Care.* 2020 Jun 18;24(1):360.
10. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Documento técnico. Manejo clínico

- del Covid-19 en atención hospitalaria. [Internet.] Ministerio de Sanidad; 18 de Junio de 2020. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Protocolo_manejo_clinico_ah_COVID-19.pdf
11. Recomendaciones de SEIMC sobre el uso de las pruebas de detección de anticuerpos. Abril 2020. Disponible en: https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/recomendaciones/seimc-rc-2020-Recomendaciones_uso_de_las_pruebas_de_deteccion_de_anticuerpos.pdf
 12. Okba NMA, Müller MA, Li W, Wang C, Geurts van Kessel CH, Corman VM, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2-Specific Antibody Responses in Coronavirus Disease Patients. *Emerg Infect Dis.* 2020 Jul; 26(7):1478-88.
 13. Kontou PI, Braliou GG, Dimou NL, Nikolopoulos G, Bagos PG. Antibody Tests in Detecting SARS-CoV-2 Infection: A Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel).* 2020 May 19; 10(5):319.
 14. Recomendaciones de la SANAC: Contribuciones analíticas para el estudio de pacientes con infección COVID-19. Disponible en: https://www.sanac.org/images/site/covid2019/2020_Callejon_y_col_s_Contribuciones_analiticas.pdf
 15. Boletín epidemiológico semanal. Centro nacional de epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Año 2015. Disponible en: <http://revista.isciii.es/index.php/bes/article/view/1036/1265>
 16. Liu Y, Yang Y, Zhang C, Huang F, Wang F, Yuan J, et al. Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury. *Sci China Life Sci.* 2020 Mar; 63(3):364-74.
 17. Recomendaciones de la Sociedad Española de Inmunología para solicitar la determinación de los niveles de IL-6 en suero en pacientes COVID-19. Marzo 2020. Disponible en: https://inmunologia.org/images/site/revista/abril-junio2020/8_Clinica_SEI_39N2_09_07_2020.pdf
 18. Interpretación de la Gasometría en el Laboratorio Clínico Daniel Pineda Tenor y Santiago Prieto Menchero ISBN: 978-84-608-8494-1. Editado por la Asociación Española de Biopatología Médica – Medicina de Laboratorio.
 19. World Health Organization. Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease 2019 (COVID-19): interim guidance, 12 February 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331138>.
 20. Loh TP, Horvath AR, Wang CB, Koch D, Lippi G, Mancini N, et al. International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine Taskforce on COVID-19. Laboratory practices to mitigate biohazard risks during the COVID-19 outbreak: an IFCC global survey. *Clin Chem Lab Med.* 2020 Jun 4; 58(9):1433-40.
 21. Lippi G, Adeli K, Ferrari M, Horvath AR, Koch D, Sethi S, et al. Biosafety measures for preventing infection from COVID-19 in clinical laboratories: IFCC Task Force Recommendations. *Clin Chem Lab Med.* 2020 Jun 25; 58(7):1053-62.
 22. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Documento técnico. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2 [Internet.] Ministerio de Sanidad; 14 de Julio de 2020. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Proteccion_Trabajadores_SARS-CoV-2.pdf
 23. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Documento técnico. Toma y transporte de muestras para diagnóstico por PCR de SARS-CoV-2. [Internet.] Ministerio de Sanidad; 18 de Mayo de 2020. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/202005018_Toma_muestras.pdf
 24. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Documento técnico. Recomendaciones de seguridad del paciente y profesionales en procedimientos intervencionistas en la fase de transición de la pandemia COVID-19. [Internet.] Ministerio de Sanidad; 26 de junio de 2020. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/COVID19_Procedimientos_intervencionistas.pdf

Tabla 1
Distribución de los laboratorios participantes por CCAA.

Comunidad autónoma	Nº participantes	Porcentaje
Comunidad de Madrid	26	36,6 %
Andalucía	14	19,7 %
Cataluña	7	9,9 %
Castilla La Mancha	6	8,5 %
Comunidad Valencia	5	7 %
Castilla y León	3	4,2 %
Murcia	3	4,2 %
Aragón	3	4,2 %
País Vasco	2	2,8 %
Galicia	1	1,4 %
Ceuta y Melilla	1	1,4 %

Tabla 2
Resultados Bloque 2: Gestión y organización del laboratorio.

¿Se han producido cambios en la cartera de pruebas a raíz de la llegada de la COVID-19?

	n	%
Sí, cambio de pruebas de rutina se realizan ahora de manera urgente	53	74,6
Sí, se han incluido nuevas pruebas	49	69,0
Hemos añadido pruebas que antes teníamos externalizadas	21	29,6
Sí, se han incluido determinados cálculos o ratios	4	5,6
Ningún cambio	3	4,2

Respecto a perfiles de pruebas, ¿Consta su laboratorio de algún perfil de COVID-19?

	n	%
Sí, existe más de un perfil para COVID-19	48	67,6
Sí, existe un único perfil para COVID-19	16	22,6
No, no existen perfiles	7	9,8
Total	71	100
En función del servicio peticionario	14	
Sólo para AE	8	
Para AE y AP	5	

¿Descartan en su hospital otro tipo de neumonías?

	n	%
Sí y se continúa haciendo	35	49,2
Sí pero se dejó de hacer	20	28,1
NS/NC	12	16,9
No	4	5,8
¿Cuáles?		
Influenza A y B	5	9,6
Legionella y Pneumococo	4	7,7
Influenza A y B, Legionella y Neumococo	23	44,2
Influenza A y B, Legionella y Neumococo, Chlamydia Pneum. y Coxiella Burnettii	6	11,5
Otras combinaciones	15	28,8

¿Se han realizado cambios en la estructura de turnos de trabajo del laboratorio?

Sí, en TEL/enfermería:	57 (80,2 %)	Sí, en facultativos:	49 (69,0 %)
Refuerzo laboratorio urgencias	35 (61,4 %)	Refuerzo técnicas PCR	24 (48,9 %)
Refuerzo técnicas PCR	30 (52,6 %)	Refuerzo fines de semana	17 (34,6 %)
Refuerzo en diferentes turnos	29 (50,8 %)	Refuerzo guardias	13 (26,5 %)
Refuerzo fines de semana	24 (42,1 %)	Refuerzo urgencias	12 (24,5 %)
Otros (turnos rotatorios...)	5 (8,7 %)	Otros (turnos rotatorios, teletrabajo...)	11 (22,4 %)

En caso de pacientes COVID-19 confirmados ¿el laboratorio ejerce algún “papel” proactivo?

	n	%
Envía un listado de rRT-PCR positiva	34	47,8
Envía un listado a salud laboral	28	39,4
No	14	19,7
Lo indica explícitamente en la historia clínica del paciente	14	19,7
Otros	8	11,3

Tabla 3
Cambios de los parámetros analíticos durante la pandemia COVID-19

TÉCNICA	CAMBIOS EN LA CARTERA DE SERVICIOS		GESTIÓN DE LA DEMANDA	
	Incluido en urgencias ahora (%)	Incluido en programado ahora (%)	Se realiza gestión (%)	Se ha eliminado durante la pandemia (%)
PCR	2,8	2,8	-	4,2
LDH	18,3	2,8	-	-
AST	11,3	2,8	10	8,6
ALT	12,9	2,9	-	-
DIMERO D	5,6	5,6	6	4,4
FERRITINA	71,8	7,0	8,7	21,7
PCT	8,5	8,5	18,6	18,6
CK	2,8	4,2	-	5,7
TROPONINA	2,9	5,7	-	-
CREATININA	0	0	-	-
UREA	0	0	8,6	-
ALBÚMINA	22,5	11,3	4,3	-
FOSFATO	20	1,4	-	2,9
IL 6	60	58,6	45	-
GASOMETRÍAS	0	1,4	-	-
rRT PCR	55,9	60,3	25,4	-
HEMOGRAMA	0	0	-	-
COAGULACION	0	0	-	-
COLESTEROL	9,9	0	14,7	10,3
IONES	0	0	-	-

PCR: proteína C reactiva, LDH: lactato deshidrogenasa, AST: aspartato aminotransferasa ALT: alanina aminotransferasa, CK: creatina quinasa, IL-6: interleucina 6, rRT PCR: reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa.

Tabla 4
Bloque 4. Sistemas POCT

En cuanto a los equipos POCT, ¿cómo funcionan en su hospital?

	n	%
Había equipos previos a esta situación y no se han añadido nuevos	26	36,7
Había equipos previos a esta situación y se han reubicado o sumado nuevos POCT	22	30,9
No hay	21	29,5
Se han incluido a partir de este momento	2	2,9
Total respuestas	71	100

En el caso de que existan, ¿cómo se gestionan desde el laboratorio?

	n	%
Había equipos previos a esta situación y no se han añadido nuevos	26	36,7
Había equipos previos a esta situación y se han reubicado o sumado nuevos POCT	22	30,9
No hay	21	29,5
Se han incluido a partir de este momento	2	2,9
Total respuestas	71	100

En el caso de que existan, ¿cómo se gestionan desde el laboratorio?

	n	%
Proceso de POCT controlado por el laboratorio	23	46
Proceso de POCT no controlado por el laboratorio, pero el laboratorio realiza gestiones de apoyo	18	36
Procesamiento en equipos no controlados por el laboratorio	9	18
Total respuestas	50	100

¿La petición y resultados se vuelcan de la historia clínica electrónica al SIL y viceversa?

	n	%
Sí, está todo conectado al SIL	21	42
No, lo utilizan sin conexión	18	36
En teoría sí, pero no en la práctica	9	18
NS/NC	2	4
Total respuestas	50	100

Tabla 5
Bloque 5. Bioseguridad y preanalítica

¿Se ha modificado el horario de llegada de muestras de pacientes hospitalizados al laboratorio de urgencias?

	n	%
Sí, se ha hecho un decalaje horario de llegada de muestras de las plantas	10	14,1
No, ya existían circuitos en los cuales las plantas tenían fijados unos horarios pactados	20	28,2
No		
No, las muestras de los pacientes ingresados llegan al laboratorio de urgencias sin horario pactado	40	56,3
NS/NC	1	1,4
Total respuestas	71	100

En cuanto al transporte de muestras al laboratorio, ¿cómo llegan?

	n	%
Pueden llegar de forma manual o por el tubo neumático independientemente	29	40,8
De forma manual, gasometrías y resto de muestras	23	32,4
Llegan en embalaje especial	12	16,9
Gasometrías de forma manual, resto de muestras pueden llegar por el tubo neumático	7	9,9
Total respuestas	71	100

¿Cómo se tratan las muestras de pacientes con COVID-19?

	n	%
No tienen tratamiento especial	30	42,8
Se tratan separadas del resto de muestras	25	35,2
Se tratan con lejía diluida o alcohol previo a su procesamiento	19	26,7
Se descartan tras su análisis con un protocolo especial	13	18,3
Se alicuotan de manera diferente al resto de muestras	10	14

Equipos de protección usados en el laboratorio

	n	%
Mascarilla quirúrgica	67	94,4
Guantes	68	95,8
Mascarilla FPP2 o FPP3	40	56,3
Campana de bioseguridad	40	56,3
Gafas o pantalla protectora	40	56,3
Batas impermeables	31	43,7

En el caso del transporte de muestras de riesgo, ¿cuál es el protocolo vigente en su hospital?

	n	%
Triple embalaje para microbiología	30	42,3
Triple embalaje para todas las muestras	14	19,7
En recipiente especial (no triple) todas las muestras del mismo paciente	13	18,2
No llegan en embalaje especial	10	14,1
En recipiente especial (no triple) todas las muestras del mismo servicio o planta	2	2,8
NS/NC	2	2,8

¿Se utiliza campana de bioseguridad para muestras de COVID-19?

	n	%
Solo si se realizan actividades que puedan generar desprendimiento de aerosoles	37	52,1
Solo para realización de rRT-PCR	21	29,6
Si, para todo tipo de muestras	11	15,5
No, para ningún tipo de muestras	2	2,8
Total respuestas	71	100

Ante las recomendaciones del servicio de Medicina Preventiva, ¿cómo se evalúa al personal en su servicio?

	n	%
Trabajador con síntomas (sea cualquiera) se realiza la rRT-PCR	49	69
Contactos asintomáticos de un compañero positivo se realiza rRT-PCR	29	40,8
Se solicitan test de determinación de antígeno o anticuerpos	19	26,8
Trabajador con síntomas, sólo fiebre y/o tos, se realiza rRT-PCR	16	22,5
Contactos asintomáticos de un compañero positivo se observan por si aparecen síntomas	16	22,5
NS/NC	7	9,9
Otros	2	2,8
Total respuestas	71	100