



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**“NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE
BIOSEGURIDAD EN LA OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE
MUESTRAS COVID-19 EN PERSONAL DE LABORATORIO CLÍNICO
DE LIMA METROPOLITANA-2021”**

**“LEVEL OF BIOSAFETY KNOWLEDGE RELATED TO THE
COLLECTION AND PROCESSING OF COVID-19 SAMPLES IN
CLINICAL LABORATORY STAFF IN METROPOLITAN LIMA-2021.”**

TESIS PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE LABORATORIO
CLÍNICO

ALUMNOS:

JOSÉ PAOLO CAMUS TORREJÓN

LUIS ALEXIS FIGUEROA CHÁVEZ

OMAR ABSALON DOMÍNGUEZ MORENO

ASESOR:

MSc. LIDIO EDGAR NEYRA VALDEZ

LIMA – PERÚ

2021

JURADO

Coordinador del Jurado: JUAN CARLOS AGAPITO PANTA

Profesor calificador: BILLY JOEL SANCHEZ JACINTO

Profesor calificador: JAIME JOSE FIGUEROA TATAJE

Fecha de sustentación: 18 de Agosto de 2021

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

MSc. LIDIO EDGAR NEYRA VALDEZ

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-2086-7245

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos llegar hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional. A nuestros padres por su gran apoyo, cariño, consejos, comprensión y amor. A mi alma mater y a los docentes que la albergan quienes nos brindaron las herramientas para desarrollarnos profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos nuestro asesor MSc. Lidio Edgar Neyra Valdez por apoyarnos, orientarnos y motivarnos para la elaboración de nuestra tesis.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El presente trabajo fue financiado con fondos propios de los investigadores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores del presente trabajo de tesis declaramos no tener algún conflicto de interés. El trabajo presentado es original y el texto del presente manuscrito ha sido debidamente citado y referenciado y, general, su desarrollo ha seguido las “Normas y Procedimientos para la Elaboración, Desarrollo, Presentación, Evaluación y Publicación del Trabajo de Investigación/Tesis” de las facultades de Medicina, Estomatología y Enfermería de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (versión 03.00/29-04-2020).

TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo general	6
2.2. Objetivos secundarios.....	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
3.1. Diseño del estudio	6
3.2. Población y lugar de estudio	7
3.3. Muestra y muestreo	7
3.4. Instrumentos de investigación	9
3.5. Aspectos éticos	10
3.6. Plan de análisis	11
IV. RESULTADOS	13
4.1. Características generales	13
4.2. Conocimiento de las medidas de bioseguridad	14
V. DISCUSIÓN	16
VI. CONCLUSIONES	24
VII REFERENCIAS	25
VIII.TABLAS, FIGURAS	39
ANEXOS	

RESUMEN

Antecedentes: Globalmente, la pandemia del COVID-19 ha causado el colapso de los sistemas de salud, ocasionando que los profesionales de todos los niveles estén en riesgo de infección. Dentro de esta población se encuentra aquellos del área de laboratorio clínico, quienes son los encargados de trabajar directamente con material biológico de pacientes sospechosos de esta enfermedad.

Objetivo: Describir el nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y procesamiento de muestras COVID-19 en personal de salud que labora en centros de salud en Lima Metropolitana.

Materiales y métodos: Se utilizó un cuestionario virtual de 24 preguntas para determinar las características generales y el grado de conocimiento de 69 profesionales de la salud del área de laboratorio que obtienen y procesan muestras COVID-19.

Resultados: El nivel de conocimientos de los participantes del estudio fue dividido en tres niveles, alcanzándose el 20.3% en el nivel alto, 58% en el nivel medio y 21.7 % en el nivel bajo. Con respecto al sexo, el 26.8% y 10.7% de las mujeres y varones mostraron un nivel alto de conocimiento, respectivamente. Por otro lado, se observó una mayor frecuencia de nivel de conocimiento alto en los profesionales que laboran en clínicas privadas (25%), áreas de procesamiento de muestras (21.2%), y en aquellos con más de 10 años de experiencia (23.8%). Finalmente, entre los profesionales encuestados, los tecnólogos médicos tuvieron una frecuencia mayor de conocimiento alto (22.9%).

Conclusión: se observó una baja frecuencia de profesionales del área de laboratorio clínico con niveles altos de conocimiento en bioseguridad. Se considera que se deben de realizar campañas continuas de capacitación para aumentar esta frecuencia en el personal de salud que maneja muestras COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, SARS-CoV-2, bioseguridad, personal de laboratorio clínico.

ABSTRACT

Background: Globally, the COVID-19 pandemic has caused the collapse of health systems, being health professionals from all levels those who have a major risk of infection. Within this population are those who work in clinical laboratory area, being directly in charge of handle biological material of patients suspected of this disease.

Objectives: To describe the level of biosafety knowledge in obtaining and processing COVID-19 samples in health professionals in health centers in Metropolitan Lima.

Materials and methods: We used a virtual questionnaire with 24 questions related to general characteristics and to the levels of biosafety knowledge in 69 health professionals in clinical laboratory area that work with COVID-19 samples.

Results:

The level of knowledge of the participants was divided into three levels, reaching 20.3% at the high level, 58% at the medium level and 21.7% at the low level.

Regarding to sex, 26.8% and 10.7% of women and men showed a higher level of knowledge, respectively. On the other hand, a greatest frequency of high level of knowledge was observed in professionals that works in private clinics (25%), sample processing areas (21.2%), and in those with more than 10 years of experience (23.8%). Finally, between all participants, medical technologists had the highest frequency of advance knowledge (22.9%).

Conclusion: a low frequency of professionals in the clinical laboratory area with high levels of biosafety knowledge was observed. It is considered that continuous training campaigns should be carried out to increase this frequency in health personnel handling COVID-19 samples.

Key words: COVID-19, knowledge, biosafety, clinical laboratory staf

I. INTRODUCCIÓN

El COVID-19 es una enfermedad causada por el Coronavirus tipo 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2) el cual fue identificado por primera vez en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China en diciembre del 2019 y se ha extendido a nivel global (1). El SARS-CoV-2 tiene como principal vía de transmisión a las gotículas expelidas por una persona infectada, al momento de estornudar, toser e incluso hablar, y de manera indirecta mediante fómites (2). Este virus tiene una alta capacidad de infección, la cual se presenta antes de la aparición de los síntomas y complica la identificación y aislamiento de las personas infectadas antes de que puedan transmitir el virus (3-5).

Esta alta capacidad de transmisión ha representado un reto a nivel global, con dos tercios de la población mundial sometida a aislamiento social obligatorio durante el pico más alto de la pandemia y hospitales condicionados para recibir a una gran cantidad de pacientes con COVID-19 (6). Esta rápida propagación del virus ha causado el colapso de la gran parte de servicios sanitarios a nivel mundial como sucedió en España, Italia, Brasil y Ecuador que han visto como los pacientes COVID-19 se han ido incrementando bruscamente (7-9). Esta situación no ha sido ajena a nuestro país, en el que el alto número de personas infectadas (10), ha causado que los hospitales sobrepasen su capacidad de atención.

El personal de salud se encuentra en riesgo de infección debido a que se encuentran en la primera línea de defensa contra esta enfermedad con la misión de diagnosticar

y tratar a un número en continuo crecimiento de personas infectadas (11). De hecho, estudios previos han reportado que, de todos los casos diagnosticados entre el 10% al 20% corresponden a trabajadores de salud (12,13). Por ejemplo, la primera muerte reportada de un personal de la salud se dio a conocer el 25 de enero del 2020 en Wuhan, China (14). De este grupo, es importante mencionar que el personal de laboratorio clínico se encuentra en un alto riesgo de contagio debido a que son los responsables de la toma y manejo de material infeccioso de origen biológico, como es el caso de las muestras para descartar COVID-19 (15).

Estudios previos han demostrado que, para marzo del 2020, la cifra de personal de salud infectado ascendió a 3,300 con 22 fallecidos registrados (16); mientras que, en Estados Unidos el 19% de pacientes eran personal de salud (13). Además, para finales de abril del 2020, Italia reportó que la tasa de infección del personal de salud fue de 10.7% del total de infectados (17); mientras que, en España y Holanda, el porcentaje de personal de salud infectados en centros de salud fue de 26% y 6.4% (18). Los factores de riesgo relacionados a la infección del personal de salud incluyen el mayor contacto con pacientes infectados, trabajo en áreas reducidas, la necesidad del aumento de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), mayor despliegue de personal a áreas de atención COVID-19, reclutamiento de personal menos capacitado para áreas COVID-19 (personal sin experiencia o proveniente de otras especialidades) (19,20).

También se consideran factores de riesgo a contagio el contacto directo e indirecto con pacientes enfermos, con otros trabajadores de salud y la transmisión

comunitaria. Los dos primeros factores dependen de la adecuada toma de medidas de control y prevención de la infección (11). Estas medidas de bioseguridad incluyen la limpieza y descontaminación rigurosa para reducir la contaminación ambiental y el uso de equipos de protección personal (EPP), aislamiento, agrupamiento de trabajadores en áreas comunes de trabajo, manejo de material contaminado y manejo de residuos intrahospitalarios contaminados (incluyendo su transporte y desecho) (21).

Infecciones previas han demostrado la importancia de las guías de bioseguridad y el correcto uso de los EPP. Por ejemplo, el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) y la tuberculosis han demostrado la importancia del correcto uso del EPP al evitar el contacto directo con las secreciones emitidas por los pacientes (22). De hecho, un estudio previo demostró que el uso inapropiado de EPP estuvo relacionado con una alta tasa de infección en el personal de salud durante la epidemia de SARS en el 2003 (23). En Italia, se reportó que más del 80% de enfermeras fallecidas por COVID-19 correspondían a aquellas que laboraban fuera de ambientes hospitalarios en ausencia de EPP (24,25). Además, la Organización Mundial de la Salud ha redactado un reporte donde se mencionan criterios generales a tomar en cuenta en el manejo de muestras COVID y, donde se recomienda seguir los protocolos descritos en el “Manual de Bioseguridad en el Laboratorio 3era Edición” publicada en el 2005 hasta la publicación de versión más actualizada (26,27). Por otro lado, en nuestro país, el Instituto Nacional de Salud del Perú (INS) utiliza el “Manual de Procedimientos: Bioseguridad en Laboratorios de Ensayo, Biomédicos y Clínicos” publicado en el 2005; mientras que el Ministerio de Salud

ha presentado una serie de documentos como las “Guías de procedimiento para el manejo de muestras de pacientes con sospecha o positivos a infección por SARS-CoV-2 recibidas en Anatomía patológica” y “Guía de Procedimiento de Bioseguridad para detección de agente infeccioso mediante ácido nucleico (ADN o ARN); SARS-CoV-2 (enfermedad por coronavirus [CoVid-19]), técnica de amplificación”. EsSalud ha publicado una serie de “Recomendaciones para el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) por el Personal de Salud Asistencial antes Casos Sospechosos, Probables o Confirmados de COVID-19” (28-31). Con esta evidencia no solo es importante evaluar la implementación y gestión de medidas de bioseguridad en los centros de salud sino también el entrenamiento y el conocimiento del nivel de bioseguridad del personal de salud relacionado al manejo y procesamiento de muestras COVID.

En el Perú, estudios previos a la era COVID indican que los centros hospitalarios presentaban un nivel de conocimiento de las medidas de bioseguridad de medio a bajo, incluyendo áreas consideradas de alto riesgo como: Emergencia, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Recuperación, Medicina y Laboratorio (32,33). Además, durante la aparición y el pico máximo COVID-19 el personal de salud encargado de la toma y análisis de las muestras sospechosas de COVID-19 estuvo en constante riesgo de infección debido a la escasez mundial de EPP (34,35).

Debido a lo expuesto anteriormente, se hace necesario realizar una evaluación del nivel de conocimiento sobre las medidas de seguridad en la obtención y procesamiento de muestras COVID-19 en personal de salud en Lima Metropolitana.

Los resultados del presente estudio pretenden brindar aportes necesarios para contribuir en políticas de capacitación continua del personal de salud en el manejo de muestras biológicas de gran riesgo, como aquellas relacionadas al COVID-19.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Describir el nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y procesamiento de muestras COVID-19 en personal de salud que labora en centros de salud en Lima Metropolitana.

2.2 Objetivos secundarios

- Describir el nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad del personal encuestado según características de edad, sexo y profesión.
- Describir el nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad del personal encuestado según tipo de centro de salud en la que labora y tiempo de servicio.
- Describir el nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y procesamiento de muestras COVID-19 en personal de salud en Lima Metropolitana según el tipo de personal de salud.
- Describir el nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y procesamiento de muestras COVID-19 en personal de salud en Lima Metropolitana según tiempo de servicio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Diseño del estudio

El presente estudio fue de tipo descriptivo de corte transversal donde se utilizó un cuestionario para conocer el grado de conocimiento de las medidas de bioseguridad

en la obtención y procesamiento de muestras COVID-19 en personal de salud en Lima Metropolitana.

3.2 Población y lugar de estudio

La población del estudio estuvo conformada por tecnólogos médicos, biólogos y técnicos de laboratorio que realizan labores de toma muestra, transporte y análisis de muestras relacionados al diagnóstico del Covid-19 en diferentes centros de salud en Lima Metropolitana.

- **Criterios de inclusión**

- ✓ Personal de salud relacionado a la toma, transporte y análisis de muestras relacionados al diagnóstico del COVID-19.
- ✓ Personal de salud que se encuentre trabajando en áreas COVID-19 al momento de la encuesta.
- ✓ El participante acepte ingresar al estudio de manera voluntaria previa aceptación del consentimiento informado.

- **Criterios de exclusión**

- ✓ Otros profesionales de la salud que no participen en la toma muestra, transporte y análisis COVID-19
- ✓ Profesionales de la salud que no laboren en Lima-Metropolitana

3.3 Muestra y muestreo

El cálculo del tamaño de muestra se realizó a través de la fórmula correspondiente a la determinación según una proporción para una población finita:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot pq}{d^2 (N - 1) + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \cdot pq}$$

Donde:

- ✓ N = Población. En este caso, se utilizó la “Información de Recursos Humanos en el Sector Salud Perú – 2018” (36) para determinar el total de la población de tecnólogos médicos (N=1723), biólogos (N=337) y personal técnico (N=105).
- ✓ Z= Nivel de confianza al 95%
- ✓ p= proporción con el efecto deseado. Para esta proporción, se utilizó el valor de 4% correspondiente al nivel de conocimiento bajo de las medidas de bioseguridad del estudio realizado por Ruiz de Somocurcio y col. (32) quien midió el nivel de conocimiento de las medidas de bioseguridad del personal de salud que labora en Hospital Hipólito Unanue. Se decidió escoger el nivel de conocimiento bajo debido a que se consideró que la pandemia y la consecuente carga laboral elevada pueden haber reducido la capacidad de capacitación del personal que trabaja en el área de laboratorio clínico, por lo que el conocimiento del manejo de muestras COVID-19 puede ser reducido.
- ✓ q= 1-p
- ✓ d= precisión: 5%

El tamaño de muestra calculado fue de 58 profesionales de salud del área de laboratorio clínico con un nivel de confianza del 95%. A este valor se le sumó un 15% por pérdidas de datos o retiro de voluntario, lo que resultó en una muestra final

de 67 participantes. Para la inclusión de los participantes se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.4 Instrumentos de investigación

Para el presente estudio, se utilizó como herramienta de recolección de datos un cuestionario en línea para determinar el nivel de conocimiento de las medidas de bioseguridad en el personal de salud. Este cuestionario fue elegido de uno realizado previamente para medir el nivel de conocimiento de las medidas de bioseguridad en Tecnólogos Médicos en Radiología (37). El cuestionario presentó un valor de Lawshe de 0.91 para la validez de contenido, y una confiabilidad de 0.85 según la prueba de Alfa de Cronbach. Inicialmente, este instrumento constaba de 20 preguntas sobre el conocimiento en medidas de bioseguridad (Preguntas del 8 al 27). Además, se colocaron preguntas para conocer características de los voluntarios como edad, sexo, profesión, estudios, tiempo de egresado, tiempo de ejercicio de su profesión y de servicio, entre otros (Preguntas del 1 al 7).

Antes del estudio, el instrumento fue sometido a la validación por 4 jueces expertos en el tema, quienes luego de leer el cuestionario, llenaron un formato para determinar la validez de contenido. Para determinar si el instrumento era válido, con las respuestas obtenidas se realizó la prueba binomial, en donde se encontró que la probabilidad del instrumento fue estadísticamente significativa ($p= 0.03$) y, por tanto, válida. También es importante señalar que, a nivel cualitativo, a sugerencia de los expertos se decidió retirar 3 preguntas (1 correspondiente a características generales y 2 al cuestionario sobre conocimiento). Finalmente, el

cuestionario quedó compuesto por 6 preguntas sobre características generales de los voluntarios y 18 preguntas que evalúan el nivel de conocimiento en bioseguridad (ANEXO 1). En general, los ítems evaluados fueron: Conocimiento de bioseguridad en laboratorio clínico, correcto lavado de manos, correcto uso de EPP, control de accidentes, manejo de residuos, manejo de muestras, y correcta desinfección de ambientes.

3.5 Aspectos éticos

El presente estudio se limitó al llenado de un cuestionario forma virtual sin ninguna obtención de muestras biológicas de forma invasiva o no invasiva por lo que no existe riesgo a la salud de los participantes.

Antes de iniciar llenar el cuestionario de forma virtual, cada participante tuvo la oportunidad de leer el consentimiento informado (ANEXO 2), donde se detalló los objetivos y mediciones relacionados al estudio. Si el participante estuvo de acuerdo con el estudio, firmó el consentimiento de forma voluntaria. Ningún procedimiento se realizó antes de que el participante acepte voluntariamente el formulario de consentimiento informado, el quedará registrado de forma virtual.

El protocolo fue previamente registrado en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) - Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT) con el número 203728, y fue sometido a evaluación y aprobación por el Comité de Ética de la UPCH (CIE-UPCH) previo a su ejecución.

3.6 Plan de análisis

Debido al origen descriptivo del estudio, los resultados del presente fueron almacenados y manejados en una base de datos EXCEL 2016 para Microsoft Office.

Para determinar la validez de contenido del cuestionario sobre el conocimiento en bioseguridad se realizó la prueba Binomial siguiendo los procedimientos descritos por otros autores. En resumen, cada jurado completó un formato de 8 preguntas sobre la evaluación del instrumento, en donde calificó la pertinencia, la adecuada estructura y la correcta secuencia del instrumento, su capacidad de lograr cumplir los objetivos del estudio, de responder a la operacionalización de variables, y si el número de preguntas era el adecuado para su aplicación. Para la calificación, cada juez debía marcar dos opciones según este de acuerdo o no con cada punto evaluado. Este análisis estadístico estudia la probabilidad x respuestas en una categoría ($p = \text{acuerdos} = 1$) y $n-x$ en la otra ($q = 1-p = \text{desacuerdos} = 0$) con una probabilidad de éxito de 0.5. Si los valores calculados resultan menores a 0.05, entonces se considera que la prueba tiene validez de contenido (38-40).

Para obtener el puntaje final del cuestionario sobre el conocimiento de medidas de bioseguridad, el puntaje total obtenido fue estandarizado a un puntaje de 20 por regla de tres simple, donde se multiplicó el puntaje obtenido por el voluntario por el valor de 20 y, luego, el resultado dividido entre 18 (puntaje total obtenido si se respondía correctamente las 18 preguntas del cuestionario). Después, los puntajes fueron divididos en tres categorías: Alto, Medio y Bajo según el grado de conocimiento. Esta categorización se realizó mediante la Escala de Estanones. Para

este cálculo, se obtuvo la media (M) y desviación estándar (S) de los puntajes estandarizados, los cuales fueron utilizados para el cálculo de los puntos de corte de los intervalos mediante las siguientes fórmulas: $a = M - (0.75 \times S)$ para el menor intervalo y $a = M + (0.75 \times S)$ para el intervalo alto (37); mientras que, los valores intermedios corresponden a nivel medio de conocimiento. De esta forma, los intervalos de conocimiento quedaron como sigue:

- Nivel bajo: ≤ 11.10
- Nivel medio: $11.10 - 14.78$
- Nivel alto: ≥ 14.79

En el presente trabajo se realizó un análisis descriptivo de datos. En ese sentido, las variables categóricas están resumidas como frecuencias y porcentajes; mientras que, para las variables cuantitativas se utilizó la media y desviación estándar. Además, el nivel de conocimiento es presentado como la frecuencia total de los encuestados según el nivel y, además, se obtuvo la frecuencia de cada nivel de conocimiento según características generales y laborales de los encuestados.

IV. RESULTADOS

4.1 Características generales

En el presente estudio se incluyeron 69 profesionales relacionados al área de laboratorio clínico que trabajan o se encuentran relacionados al manejo de muestras COVID-19, de los cuales 40.6% eran varones y 59.4% mujeres. La edad media de los encuestados fue de 32.7 ± 7.3 años (media \pm desviación estándar) (Tabla 1).

De los participantes, 10.1% eran biólogos, 69.6% tecnólogos médicos y 20.3% técnicos de laboratorio (Tabla 1). El rango de tiempo en que los participantes declararon ejercer su profesión fue de 1 a 26 años, con un valor promedio de 7.9 ± 6.7 años (Tabla 2).

La frecuencia de encuestados que laboran en clínicas particulares fue de 40.6%; mientras que, la frecuencia acumulada de voluntarios que trabajan en hospitales públicos fue de 14.4% (10.1% en hospitales del MINSA y 4.3% en hospitales de EsSALUD). Aquellos que laboran en laboratorios particulares representan el 27.5% de los encuestados y en institutos de salud o investigación el 17.4%.

Con respecto a las áreas de trabajo, 47.8% de los encuestados declararon trabajar en el procesamiento de muestras COVID-19 y 21.7% menciona estar encargados de la toma de muestras a pacientes sospechosos de COVID-19. Por último, 30.4% mencionaron trabajar en ambas áreas.

4.2 Conocimiento de las medidas de bioseguridad

Con respecto a las preguntas sobre el conocimiento de las medidas de bioseguridad, se obtuvo que la nota promedio del total de encuestados fue de 12.9 ± 2.5 , lo que corresponde a un nivel medio de conocimiento en el total de la muestra. De los encuestados, 23.2% mostraron un nivel bajo de conocimientos, 56.5% un nivel medio y 20.3% un nivel alto (Figura 1).

Por otro lado, el 22.9% de los encuestados menores de 35 años mostraron un nivel de conocimiento bajo, el 56.3% y 20.8% de los participantes del mismo rango de edad tuvieron un nivel de conocimiento medio y alto, respectivamente. En aquellos participantes mayores de 35 años, el 23.8% tenía un nivel de conocimiento bajo, 57.1% medio y 19% un nivel bajo (Figura 2).

De los varones encuestados, 25% presentaron un nivel bajo de conocimiento bajo, 64.3% un nivel medio y 10.7% un nivel alto; mientras que, el nivel de conocimiento bajo fue de 22% en profesionales mujeres, 51.2% medio y 26.8% presentaron un nivel de conocimiento alto de las medidas de bioseguridad en el manejo de muestras COVID-19 (Figura 3).

Cuando se separa la muestra según el centro de salud donde labora el encuestado, se observa que el nivel de conocimiento medio fue el de mayor frecuencia en los trabajadores de salud en los hospitales del MINSA (85.7%), hospitales de EsSALUD (66.7%), Clínica particular (53.6%), Institutos de salud o de investigación (58.3%), y Laboratorios particulares (52.6%) (Figura 4).

Según el área donde se desempeña el personal de salud, nuevamente, el nivel de conocimiento medio fue el más observado entre los encuestados que estuvieron encargados de la toma de muestras (53.3%), procesamiento de las muestras (48.5%) y en aquellos participantes que trabajan en ambas áreas (71.4%) (Figura 5).

Con respecto a la profesión de los encuestados, se observa que el 28.6% de los Biólogos alcanzaron un nivel bajo de conocimiento, mientras que el 71.4% alcanzaron un nivel medio. Los Tecnólogos médicos fueron un 22.9% del nivel bajo, 54.2% del nivel medio y el 22.9% del nivel alto. Por último los técnicos de laboratorio alcanzaron el 21.4% en el nivel bajo, 57.1% en el nivel medio y el 21.4% en el nivel alto (Figura 6).

Por otro lado, las frecuencias acumuladas sobre el nivel de conocimiento medio y alto según el tiempo que los participantes ejercen su profesión fueron de 73.0% para el personal con menos de 10 años de experiencia y 85.7% para aquellos con más de 10 años experiencia (Figura 7).

V. DISCUSIÓN

A la fecha la pandemia originada por la rápida propagación del virus SARS-CoV-2, causante de la COVID-19, ha originado una fuerte presión sobre los sistemas de salud a nivel global (1). En nuestro país, el COVID-19 ha requerido el procesamiento de una elevada cantidad de muestras de pacientes sospechosos de esta enfermedad. De hecho, al 12 de marzo del presente año, la Sala Situacional COVID-19 Perú del Ministerio de Salud reporta que se han realizado más de 8 millones de pruebas de descarte en todo el país (41), de los cuales casi 4 millones se han realizado en nuestra capital (42). Esto último demuestra la alta carga laboral a la que están sometidos el personal relacionado a laboratorio clínico en Lima y el creciente riesgo que presentan por estar expuestos a muestras biológicas de pacientes infectados con el SARS-CoV-2. Por este motivo, el objetivo del presente estudio fue determinar el nivel de conocimiento sobre las medidas de seguridad del personal del área de laboratorio clínico relacionado al manejo y procesamiento de muestras COVID-19.

En general, 76.8% de los encuestados tuvieron un nivel de conocimiento medio-alto, siendo el grado medio el de mayor frecuencia (56.5%); mientras que, solo el 20.3% de los profesionales tuvo un nivel de conocimiento alto. Nuestra búsqueda bibliográfica no reveló estudios similares al nuestro, en donde se buscó determinar el nivel de conocimiento en bioseguridad del personal del área de laboratorio clínico durante la pandemia de la COVID-19, pero es importante resaltar que los resultados de esta investigación pueden ser comparables con estudios previos a la pandemia

debido a que las muestras que se utilizan para determinar el contagio son de origen biológico (43). Por estos motivos, varios autores mencionan que los profesionales que realizan análisis clínicos se encuentran en continuo riesgo ocupacional de contagio a agentes potencialmente infecciosos (15). Un estudio realizado a personal de laboratorio clínico en Yemen, tres años antes de la pandemia, encontró que el 38% de los encuestados presentaban un nivel de conocimiento alto; mientras que, el 49% presentaron un grado de conocimiento medio, es decir, 87% de los participantes tuvieron un nivel medio-alto (44). Es importante considerar como factor influyente en nuestros resultados el hecho de que el personal evaluado se encuentra en una situación de pandemia donde la capacidad de atención del sistema de salud peruano se ha visto sobrepasada grandemente por el continuo incremento de contagios, lo que puede incrementar la presión laboral, social y hasta emocional del personal de laboratorio y reducir su capacidad de respuesta en el manejo de muestras COVID-19. De hecho, un estudio realizado en personal de laboratorio del Hospital María Auxiliadora en el distrito de San Juan de Miraflores dos años antes de la pandemia mostró que el 65% de los participantes tenía un nivel alto de conocimiento en bioseguridad y una correlación significativamente positiva entre el grado de conocimiento y las prácticas de bioseguridad (45). Además, otro estudio realizado en el personal médico del Hospital San José del Callao en el 2018 muestra una relación significativa entre el conocimiento medio-alto y la aplicación de las buenas prácticas en bioseguridad (33). El estudio de Ruiz de Somocurcio en el 2017 en profesionales de la salud del Hospital Nacional Hipólito Unanue (32) reveló que junto con médicos y obstetras, los tecnólogos médicos presentan el mayor grado de conocimiento (100% nivel medio-alto). Por otro lado, un año antes de la

pandemia, un estudio sobre bioseguridad en el personal de salud de diferentes áreas, incluyendo laboratorio clínico, de dos Centros de Salud en el distrito de Nuevo Chimbote-Ancash, revela que el nivel promedio de conocimiento medio-alto fue de similar al observado en el presente estudio (78.7%) (46). En resumen, los resultados de nuestra investigación muestran un menor nivel de conocimiento alto en comparación con otros (44,45). Como se mencionó líneas arriba, esta menor frecuencia de personal con nivel alto de conocimiento puede estar relacionada a la situación que atraviesa el personal sanitario durante la pandemia. De hecho, desde el inicio de la pandemia el personal de salud en general se ha enfrentado con estresores que pueden alterar su salud física y mental, como la excesiva carga laboral, el miedo a contagiarse o a contagiar a su familia y morir, condiciones de bioseguridad e infraestructura deficientes, y escasez de EPP (47). Estos factores han originado que el personal sanitario se encuentre con una alta prevalencia de trastornos de su salud mental como ansiedad (48) y depresión (49). Todo lo mencionado ha originado se sugiere que futuros estudios puedan considerar los factores sociales y laborales relacionados a la pandemia en la evaluación del nivel de conocimiento en bioseguridad en el manejo de muestras COVID-19 en el personal de laboratorio clínico y su relación con la buena aplicación en la práctica.

La revisión del nivel de conocimiento en otros profesionales de salud también nos muestra diferencias entre resultados. Por ejemplo, un estudio en enfermeras del área de cirugía de una clínica privada en Lima, Perú, realizado hace 6 años, encuentra que el 75% de los participantes declara conocer sobre las medidas de bioseguridad, y 97% recibió capacitación sobre estas medidas (50). Un estudio realizado en el

2013 en el Hospital regional de Loreto reportó que el 56% de las enfermeras participantes presentaba un nivel de conocimiento bueno sobre bioseguridad, con un solo 2.6% de participantes con conocimiento deficiente; mientras que, del total de encuestados, cerca del 75% realizaba una práctica adecuada de las medidas de bioseguridad (51). Dos años antes de la pandemia, un estudio reportó que el 100% de enfermeras encuestadas en el Hospital II-2 de Tarapoto conocen sobre las normas de bioseguridad; mientras que, el 62% conocen los principios que los rigen, encontrado, además, una alta correlación entre el conocimiento y la práctica de las medidas de bioseguridad (52). A nivel nacional, estos resultados se replican en el personal de enfermería de diferentes centros de salud (53,54). Artículos de revisión sobre el conocimiento y cumplimiento de las medidas de bioseguridad del personal de la salud para la atención en pacientes COVID-19 encontraron que la infección en el personal sanitario estaba relacionada a alto grado de desconocimiento de protección durante la atención a pacientes COVID-19 (55,56). Nuestros resultados y el de otros, demuestran la importancia de conocer las medidas de bioseguridad en el manejo de muestras biológicas, incluyendo aquellas provenientes de pacientes COVID-19, para evitar contagios en el personal de salud.

La frecuencia, sobre conocimiento en bioseguridad fue más alto en el grupo de mujeres que en varones. Estos resultados coinciden con los observados por Al-Abhar en Yemen (44) y Motamed en Irán (57). Nuestra búsqueda bibliográfica no revela estudios previos en Perú donde se haya descrito el grado de conocimiento entre hombres y mujeres. De acuerdo con la edad, se observó que el 20.8% de aquellos menores de 35 años tuvieron un grado de conocimiento alto; mientras que,

el 19% de los mayores de 35 años tuvieron un nivel alto. Esta similitud con respecto a la edad no es encontrada por otros estudios (32) donde aquellos mayores a 25 años presentan un mayor nivel de conocimiento. Estos resultados podrían explicarse a la mayor posibilidad de capacitación en bioseguridad entre los integrantes de cada categoría.

Con respecto al nivel de conocimiento según la profesión del encuestado, se puede ver que ninguno de los biólogos alcanzó un nivel de conocimiento alto; mientras que el 22.9% y 21.4% de tecnólogos médicos y técnicos de laboratorio alcanzaron un grado alto. Con respecto a estos resultados, la ausencia de biólogos con un grado alto de conocimiento puede estar relacionado al bajo número de participantes con esta profesión (7 en comparación a 48 Tecnólogos médicos y 14 Técnicos de laboratorio), lo que no permitió una adecuada distribución entre categorías. Por otro lado, el porcentaje encontrado en tecnólogos médicos es similar al encontrado por otros estudios en Perú (32), donde estos profesionales lograron un nivel de alto de conocimiento del 23.7%.

Con respecto a la experiencia laboral, se observa que el 23.8% de participantes con más años de experiencia (> 10 años) tuvieron un alto nivel de conocimiento; mientras que, la proporción de participantes con conocimiento alto entre los encuestados con menos de 10 años de experiencia fue de 18.8%. Al-Abahar (44) encuentra resultados similares, donde aquellos con más de 10 años de experiencia tuvieron mayor nivel de conocimiento (45% vs 32%). Esta congruencia con nuestros resultados puede estar relacionadas a la mayor experiencia en el área de

laboratorio en aquellos con mayor número de años y, por tanto, mayor posibilidad de asistencia a capacitaciones. En congruencia con esta sugerencia, un estudio realizado en internos de medicina de una universidad peruana, dos años antes de la pandemia, encontró que el más del 70% de los encuestados presentó un nivel de conocimiento predominantemente inadecuado a pesar de que el 89.2% de los participantes declaró haber tenido al menos una capacitación (58). En esta misma línea, un estudio del 2017 en la India encontró que los médicos de un hospital en el norte del país presentaban un mayor nivel de conocimiento que los residentes (75.1% vs. 59.8%, respectivamente) (59).

En el presente estudio, el número de participantes que laboran en hospitales del MINSA y EsSALUD fue mucho menor (7 y 3, respectivamente) con respecto de aquellos que laboraban en clínica privadas (27 participantes), institutos (12 participantes) y laboratorios particulares (19 participante). Al igual que en aquellos que eran Biólogos de profesión, este menor tamaño de la muestra en estas categorías podría explicar la ausencia de profesionales de estos centros de salud con un alto nivel de conocimiento. En el caso de las clínicas privadas, el 25% de los que laboran en dichas instituciones presentan un nivel alto de conocimiento en bioseguridad, seguido de aquellas que laboran en laboratorios particulares con 21.1% y aquellos que laboran en institutos de salud o investigación con 16.7%. Nuestra búsqueda bibliográfica no encontró estudios relacionados a estos resultados, pero la mayor frecuencia en los dos primeros casos puede estar relacionado a la capacidad de las instituciones privadas de dar mayores oportunidades de capacitaciones a sus colaboradores.

En el caso del área donde se desempeñan los encuestados, se observa que el nivel alto de conocimientos se alcanza solo en un 20% en el área de toma de muestra, 21% en el área de procesamiento y un 19% para el personal que trabaja en ambas áreas. Si consideramos la suma en el nivel alto y medio alcanzado por los encuestados, este sube a 90.4% para aquellas personas que laboran en ambas áreas de toma de muestra y procesamiento. Apoyando la idea de que una diversidad de funciones a nivel laboral permite una mayor preparación del personal. Esta observación es importante pues, como se mencionó anteriormente, el personal de laboratorio se encuentra en gran riesgo de contagio de enfermedades infecciosas por su cercanía a material biológico contaminado entre otros (32). A pesar de que actualmente no existen estudios previos sobre el grado de contagio con COVID-19 por parte del personal de laboratorio, la Organización Mundial de la Salud ha reportado previamente que entre estos trabajadores ha existido el contagio con los virus del VIH y Hepatitis B y C (60).

Además, es importante mencionar que los porcentajes de niveles de conocimiento alto cercanos sólo al 20% en este estudio podrían relacionarse a una menor capacitación. Al respecto, en el trabajo realizado por Al-Abhar y col, se encontró que aquellos profesionales de la salud que llevaban algún entrenamiento presentaban los niveles más altos de conocimiento y práctica en bioseguridad (44). Similares resultados y recomendaciones son mencionados por otros autores (61), por lo que, junto con nuestros resultados, se puede sugerir la implementación de planes de capacitación para los profesionales que están trabajando en el área de

laboratorio clínico con muestras COVID-19 para disminuir el riesgo de infección relacionados a un conocimiento inadecuado de las medidas de bioseguridad específicas a este virus.

Finalmente, a pesar de que los porcentajes obtenidos pueden ser considerados bajos y alarmantes, se sugieren futuros estudios donde se pueda determinar si estos valores se relacionan o no con una buena práctica de estos profesionales.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ En general, 76.8% de los encuestados tuvieron un nivel de conocimiento medio-alto, siendo el grado medio el de mayor frecuencia (56.5%); mientras que, solo el 20.3% de los profesionales tuvo un nivel de conocimiento alto.
- ✓ La frecuencia de mujeres con un grado alto de conocimiento en bioseguridad fue mayor a lo observado en varones.
- ✓ El conocimiento de las medidas de bioseguridad para la manipulación de muestras COVID-19 fue similar entre aquellos participantes menores y mayores a 35 años de edad. Los profesionales de salud menores y mayores a 35 años mostraron una mayor frecuencia de conocimiento medio.
- ✓ Con respecto a la experiencia laboral, se observa que el 23.8% de participantes con más años de experiencia (> 10 años) tuvieron un nivel de conocimiento alto.
- ✓ Los profesionales de salud que laboran en clínicas particulares muestran una mayor frecuencia de conocimiento alto.
- ✓ Los tecnólogos médicos y técnicos de laboratorio muestran una mayor frecuencia de conocimiento medio-alto.

VII. REFERENCIAS

1. Burela A, Hernández-Vásquez A, Comandé D, Peralta V, Fiestas F. Dióxido de cloro y derivados del cloro para prevenir o tratar la COVID-19: revisión sistemática. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2020 [citado 17 setiembre de 2020];37(4):195-200. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.374.6330>
2. Meselson M. Droplets and Aerosols in the Transmission of SARS-CoV-2. N Engl J Med [Internet]. 21 de mayo 2020 [citado 22 de setiembre 2020];382(21):2063-2063. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2009324>
3. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. N Engl J Med [Internet]. 28 de mayo de 2020 [citado 23 de setiembre de 2020];382(22):2081-90. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2008457>
4. Cheng HY, Jian SW, Liu DP, Ng TC, Huang WT, Lin HH. Contact Tracing Assessment of COVID-19 Transmission Dynamics in Taiwan and Risk at Different Exposure Periods before and after Symptom Onset. JAMA Intern Med [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 27 de octubre de 2020];180(9):1156-63. Disponible en: <https://jamanetwork.com/>
5. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: increased transmission in the EU/EEA

- and the UK – seventh update [Internet]. Estocolmo: ECDC;25 de marzo de 2020 [citado 23 de setiembre 2020]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en>
6. Wasim T, Raana G, Bushra N, Riaz A. Effect of COVID-19 Pandemic on Mental Wellbeing of Healthcare Workers in Tertiary Care Hospital. Ann King Edw Med Univ [Internet]. 10 de julio de 2020 [citado 23 de setiembre de 2020];26(Spec No):140-4. Disponible en: <https://www.annalskemu.org/journal/index.php/annals/article/view/3625>
 7. Maguiña VC. Reflexiones sobre el COVID-19, el Colegio Médico del Perú y la Salud Pública. Acta Méd Peru [Internet]. 31 de marzo 2020 [citado 23 de setiembre 2020];37(1):8-10. Disponible en: <https://www.mscls.gob.es/profesionales/>
 8. BBC News Mundo. Coronavirus en Brasil: el país supera a España e Italia en contagios y los hospitales de Sao Paulo están “al borde del colapso” [Internet]. BBC News Mundo ;17 de mayo de 2020 [citado 27 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52701855>
 9. Deutsche Welle (DW). Quito reporta más de 10.000 casos y hospitales colapsados [Internet]. DW; 16 de setiembre 2020 [citado 23 de setiembre de 2020]. Disponible en: <https://p.dw.com/p/3fO40>
 10. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Situación del COVID-19 en el Perú [Internet]. Lima-Perú: sala situacional COVID-19 en el Perú.2020- [Actualizado el 01 enero 2021: citado 23 de setiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/covid-19/covid-cajas/situacion-del-covid-19-en-el-peru/>

11. Bielicki JA, Duval X, Gobat N, Goossens H, Koopmans M, Tacconelli E, et al. Monitoring approaches for health-care workers during the COVID-19 pandemic. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 23 de julio 2020 [citado 24 de setiembre 2020];20(10):e261-7. Disponible en: www.thelancet.com/infection
12. Bandyopadhyay S, Baticulon RE, Kadhum M, Alser M, Ojuka DK, Badereddin Y, et al. Infection and mortality of healthcare workers worldwide from COVID-19: a scoping review. *medRxiv* [Internet]. 5 de junio 2020 [citado 24 setiembre 2020];1-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1101/2020.06.04.20119594>
13. Burrer SL, de Perio MA, Hughes MM, Kuhar DT, Luckhaupt SE, McDaniel CJ, et al. Characteristics of Health Care Personnel with COVID-19 — United States, February 12–April 9, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 17 de abril de 2020 [citado 24 de setiembre de 2020];69(15):477-81. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6915e6.htm>
14. Khan MM, Parab SR. Simple Economical Solution for Personal Protection Equipment (Face Mask/Shield) for Health Care Staff During COVID 19. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 27 de abril 2020 [citado 24 setiembre 2020];1-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32346531>
15. Lara-Villegas HH, Ayala-Núñez NV, Rodríguez-Padilla C. Bioseguridad en el laboratorio: medidas importantes para el trabajo seguro. *Bioquímica* [Internet]. abril-junio 2008 [citado 03 de marzo 2021];33(2):59-70. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/576/57611111003.pdf>
16. The Lancet. COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet* [Internet]. 21 de marzo de 2020 [citado 24 de setiembre de 2020];395(10228):922. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32199474>

17. Lippi G, Adeli K, Adeli K, Ferrari M, Horvath AR, Koch D, et al. Biosafety measures for preventing infection from COVID-19 in clinical laboratories: IFCC Taskforce Recommendations. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 12 de mayo 2020 [citado 24 de septiembre de 2020];58(7):1053-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0633>
18. Kursumovic E, Lennane S, Cook TM. Deaths in healthcare workers due to COVID-19: the need for robust data and analysis. *Anaesthesia* [Internet]. 23 de mayo de 2020 [citado 24 setiembre de 2020];75(8):989-92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32397005>
19. Qiu H, Tong Z, Ma P, Hu M, Peng Z, Wu W, et al. Intensive care during the coronavirus epidemic. *Intensive Care Med* [Internet]. 20 de febrero de 2020[citado 24 de setiembre de 2020];46(4):576-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32077996>
20. Phua J, Weng L, Ling L, Egi M, Lim C-M, Divatia JV, et al. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med* [Internet]. 1 de mayo 2020 [citado 24 de setiembre 2020];8(5):506-17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32272080>
21. Cheng VCC, Wong S-C, Chen JHK, Yip CCY, Chuang VWM, Tsang OTY, et al. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. mayo de 2020 [citado 24 de setiembre de 2020];41(5):493-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7137535/pdf/S0899823X200>

[00586a.pdf](#)

22. Lakshmi P, Jennifer H, Stanly A, Paul C. A study on personal protective equipment use among health care providers, Tamil Nadu. *Int J Community Med Public Health* [Internet]. mayo de 2018 [citado 24 de septiembre de 2020];5(5):1771-4. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20181380>
23. Hon C-Y, Gamage B, Bryce EA, LoChang J, Yassi A, Maultsaid D, et al. Personal protective equipment in health care: can online infection control courses transfer knowledge and improve proper selection and use?. *Am J Infect Control* [Internet]. diciembre 2008 [citado 24 de setiembre 2020];36(10):e33-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19084161>
24. National Federation of Professional Nursing Orders (FNOPI). COVID-19, l'impatto della pandemia: analisi degli infermieri deceduti [Internet].[Italy]:FNOPI;15 de julio 2020[citado 24 de setiembre 2020]. Disponible en:
<https://www.fnopi.it/2020/07/15/covid19-analisi-deceduti-infermieri/>
25. Lapolla P, Mingoli A, Lee R. Deaths from COVID-19 in healthcare workers in Italy-What can we learn? *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 15 de mayo de 2020 [citado 24 de setiembre de 2020]:1-2. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32408922>
26. Organización Mundial de la Salud (OMS). Orientaciones de bioseguridad en el laboratorio relacionadas con la COVID-19 [Internet]. [Ginebra, Suiza]: OMS: 13 de mayo de 2020. [citado el 02 de junio 2021]. Disponible en:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332285/WHO-WPE-GIH-2020.3-spa.pdf>

27. Organización Mundial de la Salud (OMS). Manual de Bioseguridad en el Laboratorio [Internet]. [Ginebra, Suiza]: OMS, 2005. 3ra Edición [citado el 02 de junio 2021]. Disponible en:

https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguridad_laboratorio.pdf

28. Ministerio de Salud (MINSA), Instituto Nacional de Salud (INS). Manual de Procedimientos: Bioseguridad en Laboratorios, Biomédicos y Clínicos [Internet]. [Perú]: MINSA, INS, 2005. [citado el 02 de junio 2021]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1669.pdf>

29. INSN. Guía de procedimiento para el manejo de pacientes con sospecha o positivos a infección por sars-cov-2 recibidas en anatomía patológica [Internet]. [Perú]: MINSA, INSN, 2020. [citado el 02 de Junio del 2021]. Disponible en: http://www.insnsb.gob.pe/docs_trans/resoluciones/archivopdf.php?pdf=2020/RD%20N%C2%B0%20000233_2020_DG_INSNSB%20GP%20Manejo%20de%20muestras%20de%20pacientes%20CoVid%2019.pdf

30. INSN. Guía de procedimiento de bioseguridad para detección de agente infeccioso mediante ácido nucleico (ADN o ARN); SARS-CoV-2 (Enfermedad por coronavirus [CoVid-19]), técnica de amplificación [Internet]. [Perú]: MINSA, INSN, 2020. [citado el 02 de Junio del 2021]. Disponible en: http://www.insnsb.gob.pe/docs_trans/resoluciones/archivopdf.php?pdf=2020/RD%20N%C2%B0%20000159_2020_DG_INSNSB%20Gu%C3%ADa%20d

[e%20Procedimientos%20049%20-%20BIOSEGURIDAD%20SARS-CoV-2%20COVID.pdf](#)

31. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), EsSalud. Recomendaciones para el uso de equipo de protección personal (EPP) por el Personal de salud asistencial ante casos sospechosos, probables o confirmados de COVID-19 [Internet]. [Perú]: IETSI, EsSalud, 2020. [citado el 02 de junio 2021]. Disponible en:
https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/04/1095412/recomendaciones_para_el_uso_de_epp_covid_19.pdf
32. Ruiz de Somocurcio Bertocchi JA. Conocimiento de las medidas de bioseguridad en personal de salud. Horiz Méd [Internet]. octubre-diciembre de 2017 [citado 26 de setiembre de 2020];17(4):53-7. Disponible en:
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n4.09>
33. Tamariz CF. Nivel de conocimiento y práctica de medidas de bioseguridad: Hospital San José, 2016. Horiz Méd [Internet]. 2018 [citado 27 de setiembre 2020];18(4):42-9. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2018.v18n4.0>
34. Colegio Médico del Perú. CMP envía carta a fiscal de la nación para que se exija cumplimiento de entrega de epp a médicos y personal de salud [Internet]. Lima-Perú: CMP; 30 abril de 2020 [citado 29 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/cmp-envia-carta-a-fiscal-de-la-nacion-para-que-se-exija-cumplimiento-de-entrega-de-epp-a-medicos-y-personal-de-salud/>
35. Radio Programas del Perú (RPP) [Internet]. Lima-Perú: RPP; 8 de julio 2020.

[Video], “Parece una telaraña”: personal sanitario protesta por falta de equipos de protección ; [Citado el 27 de setiembre de 2020]; [2 min. , 04 seg.].

Disponible en:

<https://rpp.pe/lima/actualidad/coronavirus-en-peru-personal-sanitario-protesta-por-falta-equipos-de-proteccion-parece-una-telarana-noticia-1278627>

36. Dirección General de Personal de Salud (DIGEP). Información de Recursos Humanos en el Sector Salud Perú – 2018.20ma ed. Lima-Perú: Ministerio de Salud (MINSA); 2018. 62p.
37. Cantorin SF, Cuevas GS, Egoavil JE. Nivel de conocimientos de las buenas prácticas de bioseguridad del Tecnólogo Médico en Radiología de un establecimiento de salud de nivel III-2- 2018. [Tesis]. [Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018. 28 p. Disponible en:
http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3928/Nivel_CantorinSanchez_Stephany.pdf?sequence=1&isAllowed=y
38. García M, Munayco J. Validación de un instrumento de valoración en enfermería al paciente oncológico paliativo aplicando la teoría del final tranquilo de la vida en un instituto nacional [Tesis]. [Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016. 22-25 p. Disponible en:
https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3804/Validacion_GarciaHeredia_Miriam.pdf?sequence=1&isAllowed=y
39. Cayao AL, Changa RC. Validación de un instrumento de valoración del dolor severo en pacientes escolares postoperados del servicio de ortopedia y traumatología del INSN [Tesis]. [Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017. 10 p. Disponible en:

https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1345/Validacion_CayaoFlores_Ana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

40. Escurra Mayaute L. Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista De Psicología*. [Internet] 1988 [citado el 09 de junio 2021]; 6(1-2):103-111. Disponible en:
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/4555>
41. Sala Situacional COVID-19 Perú [Internet]. MINSA. 2021 [citado 14 marzo 2021]. Disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
42. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades [Internet]. MINSA. 2021 [citado 14 marzo 2021]. Disponible en:
<https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus120321.pdf>
43. Maguiña-Vargas C, Gastelo-Acosta R, Tequen-Bernilla A. El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Rev Med Hered* [Internet]. 2020 [citado 14 marzo 2021];31:125-131. Disponible en:
<https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3776/4205>
44. Al-Abhar N, Al-Gunaid E, Moghram G, Al-Hababi AA, Al-Serouri A, Khader YS. Knowledge and Practice of Biosafety Among Laboratory Staff Working in Clinical Laboratories in Yemen. *Applied Biosafety* [Internet]. 2017 [citado el 14 de marzo 2021];22(4):168-171. Disponible en:
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1535676017733451>
45. Saravia Romani TE. Nivel de conocimiento y prácticas de bioseguridad en el personal de laboratorio del Hospital María Auxiliadora, San Juan de Miraflores -2018. [Tesis]. [Perú]: Universidad Cesar Vallejo; 2018. 10 p. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/29763/Saravia_RT.pdf?sequence=1&isAllowed=y

46. Muñoz Pérez JF. Nivel de conocimientos sobre bioseguridad en trabajadores de centros de salud de nivel I-4 Nuevo Chimbote, 2019. [Tesis]. [Perú]: Universidad Cesar Vallejo; 2019. 35 p. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39740/Mu%c3%b1oz_PJF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

47. Ybaseta J, Becerra B. El personal de salud en la pandemia por COVID-19. Rev Med Panacea. [Internet] mayo-agosto 2020 [citado el 09 de junio 2021];9(2):72-73. Disponible en:

<https://revistas.unica.edu.pe/index.php/panacea/article/view/322/453>

48. Monterrosa-Castro A, Dávila-Ruiz R, Mejía-Mantilla A, Contreras-Saldarriaga J, Mercado-Lara M, Flores-Monterrosa C. Estrés laboral, ansiedad y miedo al COVID-19 en médicos generales colombianos. MedUNAB. [Internet] agosto-noviembre 2020 [citado el 09 de junio 2021];23(2):195-213. Disponible en:

<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/08/1117984/3890-estres-laboral-ansiedad-y-miedo-covid.pdf>

49. Papa S, Ntella V, Giannakas T, Giannakoulis VG, Papoutsis E, Katsaounou P. Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. Brain Behav Immun. [Internet] Agosto 2020 [citado el 10 de junio 2021];88:901-907. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7206431/pdf/main.pdf>

50. Gonzáles Quino CL. Conocimientos sobre medidas de bioseguridad del profesional de enfermería de centro quirúrgico en la Clínica Ricardo Palma 2015 [Tesis]. [Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017. 6-56 p. Disponible en:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5684/Gonzales_gc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
51. Farfán Pinedo CB, Vela González CS. Nivel de conocimiento y prácticas de las/os enfermeras/os sobre medidas de bioseguridad en áreas críticas del Hospital Regional de Loreto, Enero – Abril 2013 [Tesis]. [Perú]: Universidad Nacional de San Martín; 2013. Disponible en:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_330863322be23108bebeeb5f91ad94fc/Details
52. Ramírez García Y. Relación entre el nivel de conocimiento y prácticas de medidas de bioseguridad en enfermeras(os) del hospital II-2 Tarapoto, Julio – Diciembre 2017 [Tesis]. [Perú]: Universidad Nacional de San Martín; 2018. Disponible en:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_e3374c30b9b6f9c4bf1c5fc0714f4c19/Details
53. Vargas Contreras AM, Pumacayo Apac LM, Revees Vásquez A. Conocimiento, actitudes y prácticas de bioseguridad en la canalización de la vía endovenosa periférica por enfermeros/as de áreas críticas del Hospital Regional Hermilio Valdizán, Huánuco – 2015 [Tesis]. [Perú]: Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_d9db95e5aeb21c5b2089f47920b653ab

54. Lulo Guzmán GR. Conocimiento y práctica de normas de bioseguridad del personal de enfermería en el área crítica del Hospital Essalud, 2017 [Tesis]. [Perú]: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_9642e1a264b65d231fe658310fa6d67d

55. Díaz-Guio DA, Díaz-Guio Y, Pinzón-Rodas V, Díaz-Gomez AS, Guarín-Medina JA, Chaparro-Zúñiga Y, et al. COVID-19: Biosafety in the Intensive Care Unit. *Curr Trop Med Rep*. [Internet] 27 de agosto 2020 [citado el 10 de junio 2021]:1-8. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7449784/pdf/40475_2020_Article_208.pdf

56. Itodo GE, Enitan SS, Oyekale AO, Agunsoye CJ, Askwo UF, Enitan CB. COVID-19 among Healthcare Workers: Risk of Exposure, Impacts and Biosafety Measures – A Review. [Internet] 30 de mayo 2020 [citado el 10 de junio 2021];6(4):534-548. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/341774655_COVID-19_among_Healthcare_Workers_Risk_of_Exposure_Impacts_and_Biosafety_Measures_-_A_Review

57. Motamed N, BabaMahmoodi F, Khalilian A, Peykanheirati M, Nozari M. Knowledge and practices of health care workers and medical students towards universal precautions in hospitals in Mazandaran Province. *East Mediterr*

Health J. [Internet] setiembre 2006 [citado 14 marzo 2021];12(5):653-661.

Disponible en:

https://applications.emro.who.int/emhj/1205/12_5_2006_653_661.pdf

58. Díaz Medina JL. Asociación entre nivel de conocimiento y actitudes sobre normas de bioseguridad en internos de Medicina de la universidad Ricardo Palma – Lima 2018 [Tesis]. [Perú]: Universidad Ricardo Palma. Disponible en:

<https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1747/50%20-%20listo%20%20JOS%c3%89%20LUIS%20D%c3%8dAZ%20MEDINA%20FINAL%203.0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

59. Dubey A, Sonker A. Knowledge and practice of biosafety precautions in a developing tertiary care institute of North India. [Internet] Enero-Junio 2017 [citado el 09 de junio 2021];11(1):70-71. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5345288/>

60. Alice TE, Akhere AD, Ikponwonsa O, Grâce E. Knowledge and practice of infection control among health workers in a tertiary hospital in Edo state, Nigeria. Direct Res J Health Pharm. [Internet] noviembre 2013 [citado el 14 de marzo 2021];1(2):20-27. Disponible en:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.407.5493&rep=rep1&type=pdf>

61. Peng H, Bilal M, Iqbal HMN. Improved Biosafety and Biosecurity Measures and/or Strategies to Tackle Laboratory-Acquired Infections and Related Risks. [Internet] 28 noviembre 2018 [citado 31 de marzo 2021];15:2697. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6313313/pdf/ijerph-15-02697.pdf>

VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Sexo, edad y profesión de los profesionales encuestados. (n = 69)

Características	Frecuencia (%)
Sexo	
Hombres	28 (40.6%)
Mujeres	41 (59.4%)
Edad (años)	
≤35 años	48 (69.6%)
>35 años	21 (30.4%)
Profesión	
Biólogo	7 (10.1%)
Tecnólogo médico	48 (69.6%)
Técnico de laboratorio	14 (20.3%)

Tabla 2. Características laborales personal del área de laboratorio clínico de centros de salud de Lima Metropolitana (n=69)

Características	Frecuencia (%)
Tiempo de experiencia laboral	
≤ 10 años	48 (69.6%)
> 10 años	21 (30.4%)
Centro de salud donde labora	
Hospital MINSA	7 (10.14%)
Hospital ESSALUD	3 (4.35%)
Clínica particular	28 (40.58%)
Institutos de salud o investigación	12 (17.39%)
Laboratorio particular	19 (27.54 %)
Área de trabajo	
Toma de muestras COVID-19	15 (21.74%)
Procesamiento de muestras COVID-19	33 (47.83%)
Ambos	21 (30.43%)

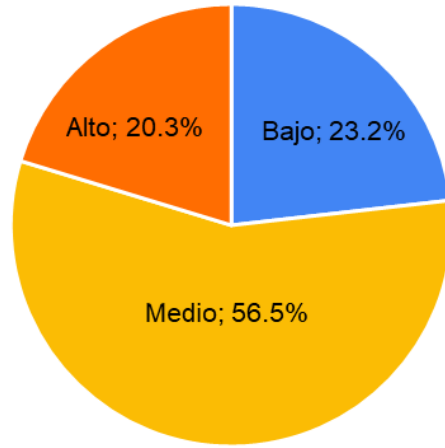


Figura 1. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico de centros de salud de Lima Metropolitana

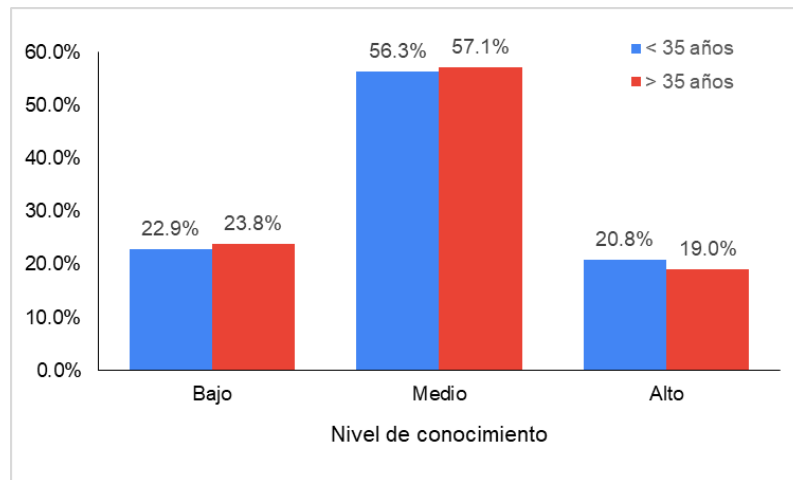


Figura 2. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico según edad

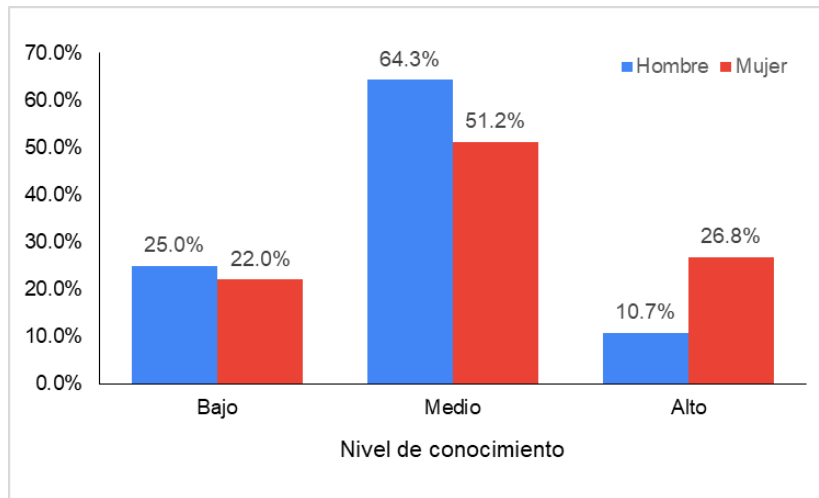


Figura 3. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico según sexo

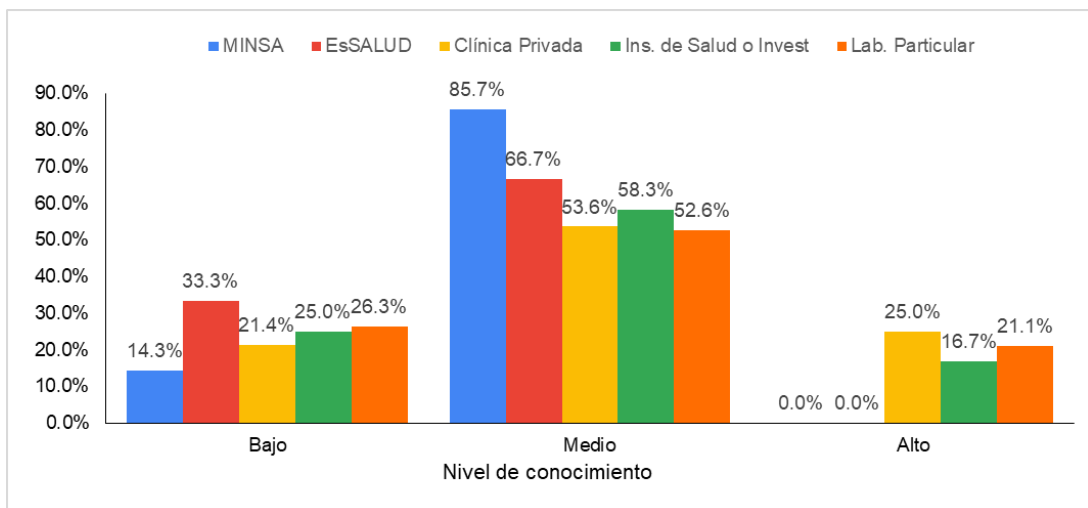


Figura 4. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico según lugar de trabajo

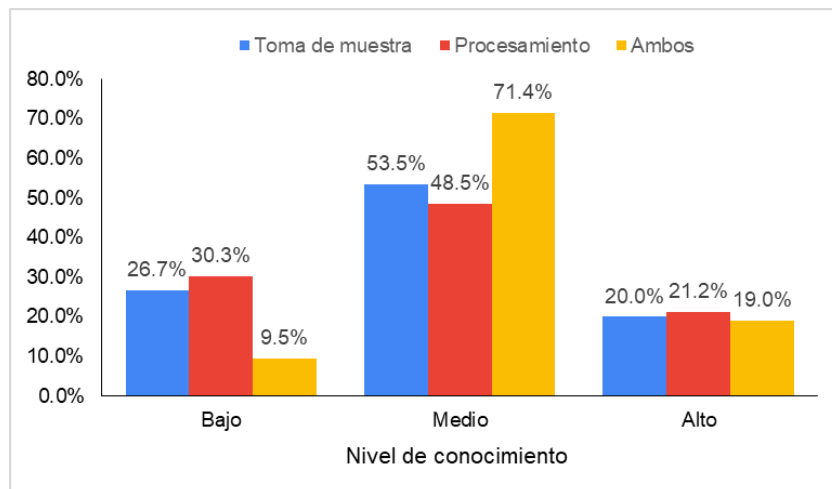


Figura 5. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico según área donde labora

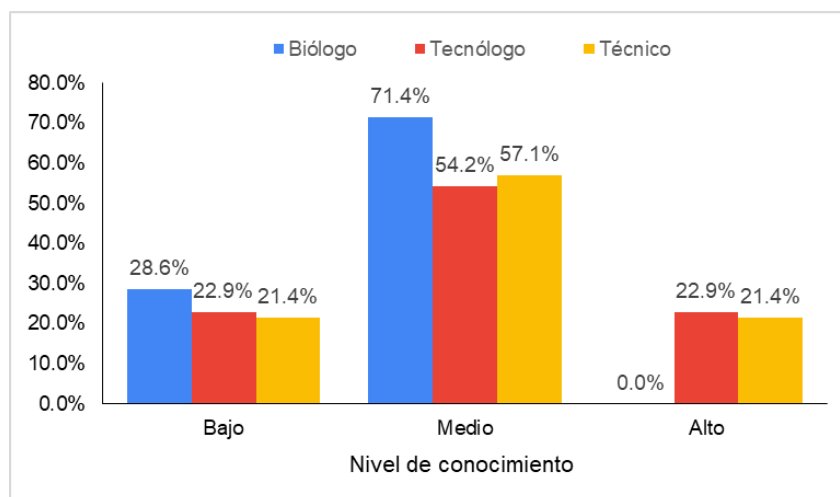


Figura 6. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico según profesión

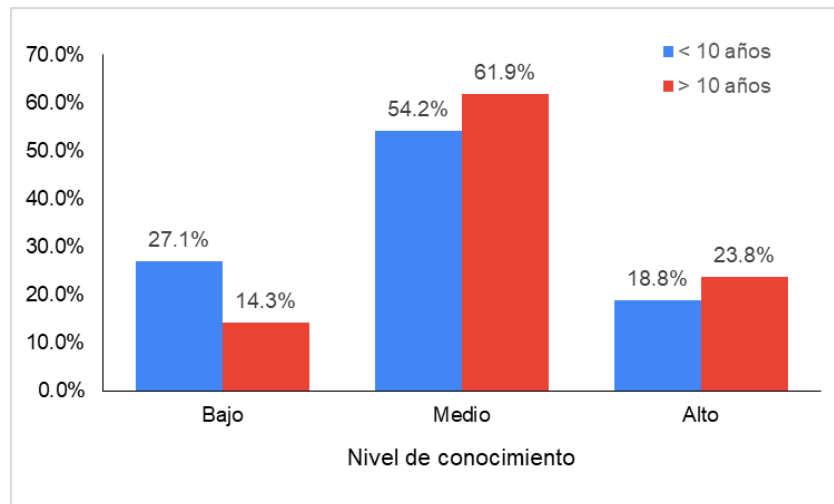


Figura 7. Nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad en la obtención y manejo de muestras COVID-19 en personal del área de Laboratorio Clínico según el tiempo ejerciendo su profesión

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de los datos

CUESTIONARIO: "NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN LA OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS COVID-19 EN PERSONAL DE LABORATORIO CLÍNICO DE LIMA METROPOLITANA – 2021"

Estimado participante:

Nos gustaría determinar los niveles de conocimiento sobre las dimensiones de bioseguridad respecto a su campo laboral. Conteste a todas las preguntas. El cuestionario es totalmente ANONIMO, NO debe escribir su nombre.

Instrucciones: Lea cuidadosamente y con atención las preguntas que contiene el cuestionario, considere el tiempo prudente para que pueda rellenar y marcar con un aspa (X) la respuesta que estime correcta.

DATOS GENERALES		
1. Edad (años):	2. Sexo: a. Masculino b. Femenino	3. Profesión: a. Biólogo b. Tecnólogo médico c. Técnico de laboratorio
4. Tiempo que ejerce su profesión (años): _____	5. Tipo de centro de salud donde labora: a. Hospital MINSA b. Hospital EsSalud c. Clínica particular d. Instituto de salud o investigación e. Laboratorio particular	
6. Área en la que se desempeña: a. Toma de muestra COVID-19. b. Procesamiento de muestras COVID-19.		

CUESTIONARIO SOBRE MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD
7. ¿Cómo se define bioseguridad? a. Políticas de salud pública que nos permiten explicarle a la población los riesgos que corren al manipular elementos infectados y realizar un primer auxilio. b. El conjunto de medidas mínimas a ser adoptadas, con el fin de reducir o eliminar los riesgos para el personal, la comunidad y el medio ambiente, que pueden ser producidos por agentes infecciosos, físicos, químicos y mecánicos.
c. La práctica usual de los profesionales de salud para no sufrir accidentes en su centro laboral.

<p>8. ¿Cuál es el objetivo de la Bioseguridad?</p> <ol style="list-style-type: none"> Disminuir solo el riesgo asociado al trabajo en el laboratorio. Minimizar el riesgo de contaminación o alteración del ambiente. Analizar todos los posibles riesgos y elabora normas y procedimientos.
<p>9. La universalidad en bioseguridad plantea:</p> <ol style="list-style-type: none"> No infectar al paciente No infectarse con el uso de barreras de protección Asumir que toda persona esta potencialmente infectada
<p>10. Marcar la alternativa que representa el orden correcto del procedimiento del lavado de manos clínico:</p> <ol style="list-style-type: none"> Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta agarrándose los dedos. Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda haciendo un movimiento de rotación y viceversa. Frótese las palmas de las manos entre sí. Frótese las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados. <ol style="list-style-type: none"> C-B-A-D D-A-C-B C-D-A-B
<p>11. Acerca de los respiradores N95 usado por el personal de salud, marque la respuesta correcta.</p> <ol style="list-style-type: none"> Tiene como función principal proteger al personal de salud y al paciente del agente infeccioso. Filtra el 95% de las partículas del ambiente. Protege contra aerosoles Todas las anteriores
<p>12. ¿Cuáles son los pasos para la colocación de respiradores N95, marque la alternativa correcta?</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque el elástico superior en la parte posterior de la cabeza Presione el clip nasal Sostenga el respirador de manera que la cara externa este apoyada en la palma de la mano y los elásticos permanezcan debajo de la mano Acomode el respirador sobre el rostro y ajuste el clip nasal Colocar el respirador debajo del mentón con el clip nasal hacia arriba y colocar el elástico inferior en la nuca <ol style="list-style-type: none"> d,b,c,e,a b,c,e,a,d d,b,e,c,a

13. En caso de que se produzca un derrame de material infeccioso de muestras sospechosas SARS-CoV-2, indique el correcto procedimiento de limpieza:
- a. Verter un desinfectante apropiado sobre el papel absorbente y la zona inmediatamente circundante (en general, son apropiadas las soluciones de lejía al 5%)
 - b. Cubrir el derrame con paños o papel absorbente para contenerlo
 - c. Después del tiempo necesario (por ejemplo, 30 minutos), retirar todos los materiales
 - d. Tras una desinfección satisfactoria, informar a las autoridades competentes que el lugar ha quedado descontaminado
 - e. Utilizar guantes y ropa protectora, e incluso protector facial y ocular
- I. e,b,a,c,d
 - II. c,b,e,a,d
 - III. d,b,a,c,e

14. Relaciones correctamente:
- a. Envoltura del cassette de prueba rápida
 - b. Frascos de reactivos que se usa en la prueba rápida para COVID-19.
 - c. Medios de transporte para hisopados COVID-19 ya procesados.
- () Recipiente de bolsa roja
 - () Recipiente de bolsa amarilla
 - () Recipiente de bolsa negra

15. ¿Qué recomendación de bioseguridad usted aplicaría durante transporte de muestra COVID-19 en una distancia corta (es decir, laboratorio de Lima Metropolitana)?
- a. Debe sellarse en una bolsa o recipiente con cierre hermético de riesgo biológico dentro de una caja criogénica a prueba de fugas y el etiquetado de las muestras debe ser claro y debe haber tener un símbolo de peligro biológico en la caja.
 - b. Se deben utilizar envases de triple capa y la capa exterior debe tener una etiqueta que indique claramente "Muestra para prueba de COVID-19" y debe tener detalles de la empresa de transporte y el destinatario.

16. El tiempo promedio del procedimiento de lavado de manos clínico que debe realizar el personal de salud encargado de la obtención y/o procesamiento de muestras es:
- a. Promedio 30 segundos
 - b. Promedio 1 minuto
 - c. Promedio 2 minutos

17. ¿En qué momento durante su turno laboral se lava las manos?
- a. Después del contacto con el paciente
 - b. Después del riesgo de la exposición a fluidos corporales
 - c. Todas las anteriores

18. Respecto normas de bioseguridad en el laboratorio, relacione correctamente el concepto que corresponde:

- a. Esterilización
- b. Riesgo
- c. Desinfección
- d. Limpieza
- e. Aséptico

() La condición característica del trabajador y ambiente de trabajo del centro asistencial de salud que puede originar infecciones en usuarios y trabajadores.

() Eliminación de los gérmenes que infectan o que pueden provocar una infección en un cuerpo o un lugar.

() Procedimiento de remoción mecánica de la materia orgánica y residuos en el ambiente superficies y objetos utilizando agua y detergente.

() Tratamiento químico aplicado a objetos que tuvieron contacto con sangre o fluidos corporales.

() Es un estado caracterizado por la falta de microorganismos patógenos.

19. Marque la alternativa correcta. ¿Cuáles son las condiciones para el uso adecuado de los guantes?

- a. No importa el estado en que se encuentren las manos, ya que los guantes protegen en un 99% y será difícil contagiar o ser contagiado.
- b. Tener las manos secas con uñas cortas y evitar el uso de joyas.
- c. Tener las manos limpias, secas y sin cremas, mantener las uñas cortas y no hacer uso de joyas.

20. Con respecto al uso adecuado de desinfectantes para el virus responsable de la COVID-19, marque el compuesto no recomendable para la desinfección.

- a. El hipoclorito de sodio o lejía 0,1%.
- b. El ácido acético al 2%.
- c. Etanol al 62–71%, peróxido de hidrógeno al 0,5%, compuestos de amonio cuaternario y compuestos fenólicos.

21. Respecto a los recipientes para eliminación de residuos hospitalarios estos deben ser llenados hasta:

- a. Completar la superficie del recipiente
- b. Completar la mitad del recipiente
- c. Completar las $\frac{3}{4}$ partes del recipiente

22. ¿Qué nivel de bioseguridad (BSL) se recomienda para los laboratorios clínicos que realizan pruebas moleculares para el diagnóstico de COVID-19?

- a. BSL-2
- b. BSL-1
- c. BSL-3
- d. BSL-4

23. Para la toma de muestra de hisopados nasofaríngeos para la detección de COVID -19, ¿Qué tipo de hisopo se debe utilizar?

- a. Hisopo de madera y punta de algodón
- b. Hisopo de aluminio o plástico y punta de algodón
- c. Hisopo de aluminio o plástico y punta de Dacrón
- d. Todas las anteriores

24. Con respecto al envío al laboratorio de las muestras para la detección de COVID-19, las muestras deben:

- a. Mantenerse refrigeradas (4-8 °C) dentro de las 24-72 horas de la toma.
- b. Mantenerse congeladas a -70 °C (o menos) posterior a las 72 horas de la toma.
- c. De inmediato, si se utilizó solución salina en vez de medio de transporte.
- d. Todas las anteriores
- e. Solo A y B