



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

IDENTIFICACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL SARS- COV-2 EN PACIENTES  
DE UNA CLÍNICA OCUPACIONAL, 2020

**Línea de investigación:**  
**Salud pública**

Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Tecnología Médica  
en la especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

**Autora:**

Figueroa Fernández, Sheila Sofía

**Asesor:**

Calderón Cumpa, Luis  
(ORCID: 0000-0002-5513-1388)

**Jurado:**

Yovera Ancajima, Cleofe Del Pilar  
Suárez Obregón, Evert Segundo  
Rojas León, Roberto Eugenio

**Lima - Perú**

**2023**



## Reporte de Análisis de Similitud

### \*\*OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO\*\*

Archivo:	1A_FIGUEROA FERNÁNDEZ, SHEILA SOFÍA_TITULO_LICENCIADO_2023
Fecha del Análisis:	19/04/2023
Operador del Programa Informático:	MEDINA VILCHEZ MIRTHA VANESSA
Correo del Operador del Programa Informático:	mmedina@unfv.edu.pe
Porcentaje:	5%
Asesor:	Mg. LUIS YURI CALDERON CUMPA
Título:	"IDENTIFICACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL SARS-COV-2 EN PACIENTES DE UNA CLÍNICA OCUPACIONAL, 2020"
Enlace:	<a href="https://secure.arkund.com/view/157311809-160679-254876">https://secure.arkund.com/view/157311809-160679-254876</a>



*Rosa Maria Montalvo Lamadrid*

Mg. Rosa Maria Montalvo Lamadrid  
Jefa (e)  
de Grados y Gestión del Egresado



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

# **IDENTIFICACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL SARS-COV-2 EN PACIENTES DE UNA CLÍNICA OCUPACIONAL, 2020**

**Línea de investigación: Salud pública**

**Tesis para optar el título profesional de licenciado en Tecnología Médica en la Especialidad de Laboratorio y Anatomía Patológica**

**Autor:**

**Figuroa Fernández, Sheila Sofía**

**ASESOR:**

**Mg. Calderón Cumpa, Luis**  
**ORCID: 0000-0002-5513-1388**

**Jurado:**

**Dra. Yovera Ancajima, Cleofe Del Pilar**  
**Mg. Suárez Obregón, Evert Segundo**  
**Mg. Rojas León, Roberto Eugenio**

**Lima – Perú**  
**2023**

**Dedicatoria**

A mi madre, por brindarme siempre su apoyo incondicional, por su apoyo moral y por fomentar en mí el deseo de superación.

A mis familiares que desde el cielo me dan fuerza para finalizar mis metas trazadas.

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios, por ser el que me guía y da fuerza para continuar con todos mis proyectos de vida.

Agradezco a mi asesor y a los docentes mi universidad Federico Villarreal por todos los conocimientos brindados y por compartir sus experiencias profesionales.

A mi familia y amigos, por sus palabras de aliento para continuar y terminar con este proyecto.

A todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la realización de esta investigación.

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
RESUMEN .....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema .....	2
1.2. Antecedentes .....	4
1.3. Objetivos .....	9
1.4. Justificación.....	10
II. MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	12
III. MÉTODO.....	17
3.1 Tipo de investigación.....	17
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	17
3.3 Operacionalización de Variables .....	18
3.4 Población y muestra.....	19
3.5 Instrumentos .....	19
3.6 Procedimientos.....	20
3.7 Análisis de datos .....	21
3.8 Consideraciones éticas.....	21
IV. RESULTADOS .....	23
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	29
VI. CONCLUSIONES.....	32
VII. RECOMENDACIONES .....	33
VIII. REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	40
Anexo A: Matriz de consistencia.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Interpretación de muestras</i> .....	16
<b>Tabla 2.</b> Características sociodemográficas de los pacientes evaluados en la clínica ocupacional Salus Laboris, 2020.....	23
<b>Tabla 3.</b> Resultados del procesamiento inmunocromatográfico de la clínica ocupacional Salus Laboris, 2020.....	24
<b>Tabla 4.</b> Enfermedades preexistentes en los trabajadores evaluados por la clínica ocupacional Salus Laboris, 2020 .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Resultados del procesamiento inmunocromatográfico de los trabajadores con Enfermedades preexistentes evaluados por la clínica ocupacional Salus Laboris, 2020 .....	26
<b>Figura 2.</b> Resultados del procesamiento inmunocromatográfico de los trabajadores según Enfermedades preexistentes evaluados por la clínica ocupacional Salus Laboris, 2020 .....	27
<b>Figura 3.</b> Resultados de las pruebas inmunocromatográficas según protocolos de bioseguridad evaluados en la clínica ocupacional Salus Laboris, 2020 .....	28



## RESUMEN

**Introducción:** Las pruebas rápidas serológicas emplean la inmunocromatografía para determinar la presencia de anticuerpos contra el virus y han tomado especial relevancia en el contexto de la Medicina Ocupacional. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020. **Métodos y materiales:** Se realizó un estudio observacional descriptivo. Se incluyó un total de 3507 informes de laboratorio de pruebas rápidas IgG e IgM. Se valoró la presencia de dichos anticuerpos según enfermedades preexistentes y según protocolos de bioseguridad. **Resultados:** 52,87% tenía un resultado IgM – IgG–, 17,71% tenía un resultado IgM + IgG +, 12,8% tenía un IgM - e IgG + y 16,62% tenía un resultado IgM +IgG - . 47,13% tuvo un resultado IgM + o IgG +. La cirugía es el antecedente patológico más frecuente y tuvo un mayor número de casos de IgM - IgG -, seguida de IgM - IgG +. Respecto a los resultados según protocolos de Bioseguridad, se tiene que hubo una mayor frecuencia de IgM - IgG -, de estas, la mayor parte de pruebas realizadas se realizaron por reincorporación al trabajo, seguidas de pruebas rápidas por incorporación al trabajo. **Conclusión:** Los resultados fueron mayoritariamente IgM – IgG–, en los pacientes evaluados. La cirugía el antecedente patológico más frecuente y tuvo un mayor número de casos de IgM - IgG-, la mayor parte de pruebas realizadas se realizaron por reincorporación al trabajo.

**Palabras claves:** Inmunoglobulina, inmunocromatografía de flujo, pruebas rápidas.

## ABSTRACT

**Introduction:** Rapid serological tests use immunochromatography to determine the presence of antibodies against the virus and have gained special relevance in the context of Occupational Medicine. **Objective:** To determine the frequency of IgG and IgM antibodies against SARS-CoV-2 detected by flow immunochromatography in patients at the Salus Laboris occupational clinic, in 2020. **Methods and materials:** A descriptive observational study was carried out. A total of 3507 IgG and IgM rapid test laboratory reports were included. The presence of these antibodies was assessed according to pre-existing diseases and according to biosafety protocols. **Results:** 52.87% had an IgM -IgG- result, 17.71% had an IgM + IgG + result, 12.8% had an IgM- and IgG+ result and 16.62% had an IgM + IgG - result. 47.13% had an IgM+ or IgG+ result. Surgery is the most frequent pathological history and had a greater number of IgM - IgG - cases, followed by IgM - IgG +. Regarding the results according to Biosafety protocols, there was a higher frequency of IgM - IgG -, of these, most of the tests carried out were performed for return to work, followed by rapid tests for return to work. **Conclusión:** The results were mostly IgM - IgG, in the patients evaluated. Surgery was the most frequent pathological antecedent and had a greater number of IgM -IgG- cases, most of the tests carried out were due to return to work. **Keywords:** Immunoglobulin, Flow immunochromatography, rapid tests.

## I. INTRODUCCIÓN

A finales de diciembre del 2019, se reportó un brote de casos de una neumonía grave y desconocida en la ciudad de Wuhan en China. Se reportó una asociación epidemiológica de dicho brote con la concurrencia a un mercado mayorista de mariscos en el que también se vendía animales no acuáticos y silvestres. Se emplearon métodos de secuenciación profunda que permitieron identificar que se trataba de un agente viral nuevo (Miranda et al., 2019).

Según Díaz y Toro (2020), existen dos tipos de coronavirus, los humanos y los zoonóticos; los primeros pueden causar afecciones respiratorias leves, sin embargo, los coronavirus zoonóticos pueden producir epidemias mundiales. Se menciona que el virus ha sido a su vez relacionado filogenéticamente con los tipos de coronavirus de murciélagos, no obstante, los coronavirus presentan un intermediario entre los murciélagos y humanos, pero, hasta la actualidad se desconoce este aspecto sobre el SARS-CoV-2 (Beingolea y Pineda, 2021).

La pandemia generada por el SARS-CoV-2 afectó gravemente al sistema político-económico, además de desbordar los sistemas de salud de todos los países en los que la pandemia ha tenido fuertes consecuencias. Estos acontecimientos y condiciones a nivel global han generado que a la fecha se cuente con más de 33 millones de casos registrados y más de 1 millón de fallecidos a nivel mundial (Johns Hopkins University, 2020). De modo particular, en el Perú se reportaron para 2021 aproximadamente 1 811 000 casos y más de 62 000 fallecidos, siendo Lima la región más afectada con más de 300 000 casos positivos registrados (Ministerio de Salud, 2021).

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

### ***1.1.1. Descripción del problema***

Con la necesidad de retorno a las actividades laborales, dado el impacto económico de la pandemia por COVID-19, fue necesario establecer protocolos para detectar casos de manera rápida y precisa en todo paciente sintomático respiratorio en todo contexto de trabajo presencial. En tal contexto, en Medicina Ocupacional cobró importancia la necesidad de utilizar pruebas sensibles y específicas para la detección de COVID-19 (Baanante & Ñopo, 2020).

Para la detección de dicha enfermedad, considera como estándar de oro a la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) (Salazar et al., 2020). Esta prueba consiste en la recopilación de material genético del virus a partir del frotis de la nariz o la garganta y luego de procesada la muestra, se emite una fluorescencia correspondiente a la presencia de SARS-Cov-2 en el paciente. Este procedimiento tiene una duración aproximada de 4 horas entre la toma de la muestra y la obtención de resultados, lo que genera una demora en el conocimiento y comunicación sobre el estado del paciente (Pohanka, 2021).

La respuesta inmunológica contra el SARS-CoV-2 involucra componentes moleculares y celulares como los interferones tipo I y los anticuerpos IgA, IgM e IgG, así como neutrófilos, macrófagos y linfocitos con actividad citotóxica sobre células infectadas (Enriquez et al., 2020).

Algunos de estos componentes biológicos son empleados para la detección del SARS-CoV-2, específicamente la respuesta inmunológica determinada por la presencia de Inmunoglobulinas

IgG e IgM en la sangre del individuo. Esta reacción orgánica es evaluada a través del flujo de inmunocromatografía que se obtiene a través de las pruebas serológicas o pruebas rápidas. Estas pruebas han reducido el tiempo en el que se puede obtener resultados respecto al contagio de SARS-Cov-2. Aunque estas pruebas no son determinantes para el diagnóstico, debido a los elementos que se evalúan han agilizado el proceso de tamizaje en contextos de necesidad de diagnóstico precoz y oportuno (Ishii et al., 2021).

Las inmunoglobulinas IgG e IgM detectadas, permiten conocer el estado situacional del paciente; es decir si se encuentra infectado, si ha sido infectado previamente o si no ha existido un contagio previo (Kim et al., 2021). Estas pruebas han demostrado tener una adecuada sensibilidad para la detección de anticuerpos combinados relacionados diagnóstico de la carga viral del SARS-CoV-2. (Instituto Nacional de Salud, 2020) Algunos estudios han reportado su utilidad en medicina ocupacional. Esposito et al. (2021), reporta que el análisis del papel de las diferentes variables como predictores de seropositividad para IgG/IgM frente al SARS-CoV-2 reveló que la presencia de anticuerpos específicos estaba estrictamente asociada a una historia previa de síntomas similares a COVID-19 con un OR 3,95 e IC 95 % [1,9-8,2].

Considerando la importancia de la detección de COVID-19 en el entorno ocupacional, se plantea realizar un estudio que describa la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020.

### ***1.1.2. Formulación del Problema***

### **1.1.2.1. Problema general.**

¿Cuál es la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020?

### **1.1.2.2. Problemas específicos.**

a) ¿Cuál es la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según Enfermedades preexistentes en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020?

b) ¿Cuál es la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según protocolos de bioseguridad en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020?

## **1.2. Antecedentes**

### ***1.2.1. Antecedentes Internacionales***

Lebel et al. (2021), en Canadá realizaron el estudio: “*Detection of COVID-19 case clusters in Québec, May-October 2020*”. El estudio tuvo como objetivo, desarrollar una herramienta automatizada para detectar grupos de casos de COVID-19. Para tal fin, la detección se realizó utilizando la estadística de exploración de espacio-tiempo y el modelo estadístico de Poisson, y se implementa en el software SaTScan. Se detectaron un poco más de 4900 grupos de espacio-tiempo estadísticamente significativos ( $p \leq 0,01$ ) en 14 regiones de salud de mayo a octubre de 2020. La región de Montreal fue la más afectada. En conclusión, teniendo en cuenta el objetivo de la detección oportuna de conglomerados, el uso de datos de vigilancia de la salud en tiempo casi real de calidad variable a lo largo del tiempo y por región constituye un compromiso aceptable entre la oportunidad y la calidad de los datos.

Sandal et al. (2021), en Turquía, realizaron el estudio: “*COVID-19 in Turkish health care workers practicing chest medicine*”. El estudio tuvo como objetivo, evaluar los datos de los trabajadores de la salud turcos que practican medicina torácica sobre coronavirus 2019 (COVID-19) y parámetros relacionados. Para tal fin, se realizó un estudio descriptivo que incluyó datos de encuestas en línea que la Sociedad Torácica. El análisis de la asociación entre los parámetros del estudio y la COVID-19 en trabajadores de la salud mediante regresión logística reveló significancia estadística con trabajar al inicio del brote, no trabajar al inicio del brote momento de la encuesta, antecedentes de COVID-19 en colegas, cualquier COVID-19 no relacionado con el trabajo, exposición a COVID-19 en el hogar y antecedentes de COVID-19 en familiares. En conclusión, características ocupacionales y no ocupacionales están relacionadas con la detección de COVID-19 en trabajadores de la salud que practicaron medicina torácica.

Larese et al. (2021), en Italia, realizaron el estudio: “*Low sensitivity of rapid tests detecting anti-CoV-2 IgG and IgM in health care workers' serum for COVID-19 screening*”. El estudio tuvo como objetivo, investigar la baja sensibilidad de las pruebas rápidas que detectan IgG e IgM anti-CoV-2 en el suero de los trabajadores de la salud para la detección de COVID-19. Para tal fin, se analizó el suero de 389 trabajadores de la salud expuestos a pacientes con COVID-19 o con síntomas. La prueba rápida resultó positiva en 31/132 (23,5%), 16/135 (11,8%) y 0/122 casos en individuos COVID-19 positivos, en aquellos con solo anticuerpos IgG SARS-CoV-2 y en aquellos negativos para ambas pruebas, respectivamente. La sensibilidad fue 17,6% y 23,5% y la especificidad fue 100% y 100% considerando Test Rápido vs CLIA IgG o prueba rápida frente a detección de ARN positivo de SARS-CoV-2, respectivamente. En conclusión, el test KHB Rapid no es adecuado para el cribado de trabajadores con infección previa por COVID-19.

Córdova et al. (2021), en Argentina realizaron el estudio: “*SARS-CoV-2 IgG response in*

*symptomatic and asymptomatic COVID-19-infected healthcare workers*". El estudio tuvo como objetivo, evaluar la respuesta humoral IgG específica en trabajadores de la salud infectados por SARS-CoV-2 sintomáticos y asintomáticos e identificar los factores potenciales asociados con la respuesta humoral. Para tal fin, se reclutó prospectivamente a 204 trabajadores de la salud con infección por COVID-19 confirmada por RT-PCR para evaluar la respuesta humoral del SARS-CoV-2. La tasa de seropositividad de SARS-CoV-2 IgG fue del 77%. En la regresión logística, solo el antecedente de síntomas de COVID-19 y la edad fueron identificados como factores independientes asociados a la detección de anticuerpos IgG anti-SARS-CoV-2. En conclusión, los anticuerpos IgG contra el SARS-CoV-2 se encuentran con una frecuencia significativamente mayor en los trabajadores de la salud sintomáticos y de mayor edad.

Esposito et al. (2021), en Italia realizaron el estudio: "*Epidemiology of SARS-CoV-2 Infection Evaluated by Immunochromatographic Rapid Testing for the Determination of IgM and IgG Against SARS-CoV-2*". El estudio tuvo como objetivo, evaluar la verdadera epidemiología de la infección por SARS-CoV-2 en trabajadores del sector metalmecánico que nunca dejaron de trabajar durante el período de pandemia en una zona con alta incidencia de COVID-19. El análisis del papel de las diferentes variables como predictores de seropositividad para IgG/IgM frente al SARS-CoV-2 reveló que la presencia de anticuerpos específicos estaba estrictamente asociada a una historia previa de síntomas similares a COVID-19 con un OR de 3,95 y miembros del hogar con síntomas similares a los de la COVID-19 con un OR de 2,20. En conclusión, este estudio muestra que la seropositividad al SARS-CoV-2 es baja incluso entre los empleados que no interrumpieron su trabajo durante la fase de confinamiento en una región con alta incidencia de COVID-19.

Chiereghin et al. (2021), en Italia, realizaron el estudio: "*Recent Advances in the Evaluation of Serological Assays for the Diagnosis of SARS-CoV-2 Infection and COVID-19*". El



estudio tuvo como objetivo, evaluar los avances recientes en la evaluación de ensayos serológicos para el diagnóstico de la infección por SARS-CoV-2 y COVID-19. Para tal fin, un total de 337 muestras de plasma recolectadas en el período abril-junio de 2020 de SARS-CoV-2 RT-PCR. La sensibilidad general de todos los ensayos serológicos de IgG fue mayor 80% y la especificidad fue mayor a 97%. La sensibilidad de los ensayos de IgG fue menor dentro de las 2 semanas desde el inicio de los síntomas, con un rango de 70.8 a 80%. del 81,7%. Sin embargo, el resultado de ELISA IgA fue indeterminado en el 11,7% de los casos. En conclusión, los ensayos serológicos de IgG parecen ser una herramienta confiable para el diagnóstico retrospectivo de la infección por SARS-CoV-2.

Vimercati et al. (2021), en Italia, realizaron el estudio: “Large-scale IgM and IgG SARS-CoV-2 serological screening among healthcare workers with a low infection prevalence based on nasopharyngeal swab tests in an Italian university hospital: Perspectives for public health”. El estudio tuvo como objetivo, evaluar la detección serológica a gran escala de IgM e IgG SARS-CoV-2 entre trabajadores de la salud. Durante el período de observación de 90 días, 18 trabajadores (0,75 %) resultaron positivos para la infección por SARS-CoV-2 en el NST, mientras que las tasas de positividad para IgM e IgG fueron 11,51 % y 2,37 %, respectivamente (277 trabajadores). En conclusión, estos hallazgos indican una carga viral baja generalizada de SARS-CoV-2 entre los trabajadores del hospital. Sin embargo, la detección serológica mostró una sensibilidad muy baja con respecto a la NST para identificar a los trabajadores infectados, y los resultados negativos de IgG e IgM no deben excluir el diagnóstico de COVID-19.

Es importante destacar que los estudios han sido realizados en poblaciones sintomáticas, generalmente hospitalizados o que acuden al servicio de urgencia. El desempeño de éstos en poblaciones asintomáticas es desconocido.

### 1.2.2. Antecedentes Nacionales

Vidal-Anzardo et al., (2020) realizaron el estudio: “*Evaluación en condiciones de campo de una prueba serológica rápida para detección de anticuerpos IgM e IgG contra SARS-CoV-2*”. Los investigadores tuvieron como objetivo determinar el rendimiento diagnóstico adicional de una prueba serológica rápida que detectaba anticuerpos IgM e IgG contra SARS-CoV-2 en relación con la reacción en cadena de polimerasa reversa en tiempo real, para ello incluyeron 144 pacientes hospitalizados por COVID-19 en tres hospitales de Lima. Se encontró 19,4% de resultados positivos en comparación con un 11,1% en la prueba molecular. Asimismo, la prueba serológica rápida detectó 21 casos que habían resultado negativos por la prueba molecular inicial y el rendimiento diagnóstico adicional fue de 56,8% en comparación al RT-PCR. Concluyendo así que la prueba serológica rápida fue de 43,8% y la especificidad del 98,9%; esto le permitió concluir a los autores que la prueba serológica rápida logró detectar un mayor número de casos respecto a la molecular lo que confirmó su alta especificidad.

Álvarez et al., (2020) realizaron el estudio: “*Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 antibodies in the city of Iquitos, Loreto, Peru*”. En el estudio tuvieron como objetivo estimar la seroprevalencia de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 en la población de la ciudad, para ello emplearon una muestra de 696 personas. Se encontró que, después de ajustar los efectos del muestreo del estudio y la sensibilidad y especificidad de la prueba, estimamos una seroprevalencia del 70 % al inicio y del 66 % al mes de seguimiento, con una positividad test-retest del 65%, y una incidencia de nuevas exposiciones del 2%. Se observaron diferencias significativas en la seroprevalencia entre grupos de edad. Los investigadores concluyeron, que la mayoría de las personas evaluadas se infectó durante la primera ola de la pandemia, así como que la población se encuentra inmunizada contra la enfermedad debido a los índices de reactividad frente al IgG.

Solorzano et al. (2021), en Chimbote realizaron el estudio: “*Occupational safety and health management of COVID-19 at a company in the Peruvian fishing sector*”. El estudio tuvo como

objetivo, evaluar la gestión de seguridad y salud en el trabajo frente al COVID-19 en una empresa del sector pesquero peruano. La empresa inició una estrategia para detectar casos positivos mediante el uso de pruebas serológicas. Durante la primera etapa se realizaron 2329 pruebas arrojando una tasa de positividad del 71%. Una vez implementadas las acciones de prevención y control, la tasa de positividad en agosto de 2020 había disminuido a 15,65%, disminución estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), así como su relación con las medidas implementadas. En conclusión, Esta intervención de seguridad y salud en el trabajo redujo significativamente el número de casos de COVID-19 y la tasa de positividad en este grupo de trabajadores del sector pesquero peruano.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. *Objetivo General***

Determinar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020.

#### **1.3.2. *Objetivos Específicos***

Evaluar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según Enfermedades preexistentes en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020

Valorar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según protocolos de bioseguridad en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020

#### **1.4. Justificación**

El SARS-CoV-2 ha generado la crisis sanitaria más grande en los últimos tiempos en el mundo, las cifras mundiales son superiores a los 30 millones de contagios y las muertes son aproximadamente la trigésima parte de esa cantidad (Johns Hopkins University & Medicine, 2020); si bien es cierto la pandemia tuvo su origen en Asia, América se ha convertido en el nuevo foco infeccioso; en el cual el Perú se encuentra en el cuarto lugar con la mayor cantidad de contagios en la región, luego de Estados Unidos, Brasil y Colombia respectivamente. Esta situación responde a inadecuadas políticas sanitarias y una casi inexistente postura de prevención y mitigación de riesgos compartidas por los países de la región; todo ello ha derivado en problemas sociales y económicos además de los sanitarios.

En la actualidad se continúa en la lucha contra el virus SARS-CoV-2; por lo tanto, existen aún muchos aspectos desconocidos al respecto de este agente patógeno, así como los métodos a través de los cuales se produce el contagio. Todo ello sitúa al virus en una condición de importancia sanitaria global y nacional, por ello se requiere fomentar investigaciones relacionadas a las metodologías a través de las cuales se lo puede detectar, así como la búsqueda de elementos y/o datos importantes a fin de mejorar el abordaje para su prevención, detección y tratamiento. De este modo es que el abordaje y el conocimiento de esta situación son necesarios y deben ser una prioridad sanitaria y de salud pública y para tales fines, se propone que los estudios e investigaciones relacionados a la descripción y vigilancia de la problemática relacionada al SARS-CoV-2 son imprescindibles para determinar la presencia de este agente patógeno en las muestras de los pacientes.

Para el diagnóstico de COVID se presentan diversas pruebas, sin embargo, la que más se utiliza es la prueba rápida por su bajo costo y fiabilidad en sus resultados, de ahí que las empresas envían a sus colaboradores a realizarse este tipo de prueba. Es así que con la presente investigación

se determinará la cantidad de personas que ingresarán o reincorporarán a su centro laboral.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 Frecuencia de detección de anticuerpos IgG e IgM contra SARS-CoV-2

La serología representa una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada en el diagnóstico de enfermedades infecciosas, Las pruebas relacionadas a la detección de Inmunoglobulinas permiten detectar la posibilidad de que en el plasma o el suero de los pacientes se han formado anticuerpos IgG e IgM contra el virus SARS-CoV-2. No obstante, debido a que las fechas en las que las cantidades de Inmunoglobulina se ven elevadas se ha hecho necesario el señalar que esta metodología para la detección no es útil en la fase aguda debido a que estas se ven incrementadas después del día 10 de la enfermedad (Díaz, 2020) sin embargo otros autores indican que estas Inmunoglobulinas son generadas en menor cantidad de tiempo (López, 2021).

Actualmente, existen dos pruebas que permiten realizar una medición y estimación de anticuerpos en el organismo, cuya presencia está relacionada a la reacción orgánica ante el virus SARS-CoV-2; una de ellas es la prueba de ELISA y la otra es el método de inmunocromatografía, ambas poseen sensibilidades y especificidad diferentes, que deben ser tomadas en cuenta para su interpretación (Zainol et al., 2020).

Zhao et al. (2020) describen que el tiempo aproximado de seroconversión para anticuerpos totales es de 11 días, desde el inicio de los síntomas; para el IgM son 12 días y 14 para el IgG; por lo tanto, tomando en cuenta estos resultados obtenidos por el grupo de investigadores se puede concluir que la detección de la IgM es más temprana que la IgG, por otra parte, dicho estudio fue llevado a cabo por el método de ELISA, por lo cual no se puede llegar a las mismas conclusiones sobre el método de inmunocromatografía, el cual solo permite determinar la presencia o ausencia de dichas Inmunoglobulinas. Sin embargo, estudios posteriores han

demostrado que tanto la IgM como la IgA aparecen en promedio de 5 a 7 días luego del inicio de los síntomas y la aparición de la IgG es más tardía, luego de 14 días (Liu et al., 2020).

La técnica de ELISA puede entregar resultados semi cuantitativos, puede detectar IgA, IgM o IgG, pero requiere de personal entrenado y si bien pueden automatizarse el resultado requiere de varias horas. Las técnicas inmunocromatográficas entregan resultados cualitativos, son más rápidas y no requieren de personal entrenado. Además, en aquellos casos en los que se puede utilizar sangre capilar se podrían realizar fuera del laboratorio (Zhang et al., 2021).

#### **2.1.1.1. Extracción de muestra**

Es un procedimiento de laboratorio que tiene la finalidad de recopilar fluidos corporales para su posterior análisis. Para los intereses específicos de la presente, la muestra que debe obtenerse es sanguínea. Los materiales para el análisis de los cuales se debe disponer son el dispositivo de cinta inmunocromatográfica, las lancetas retráctiles que sirven para realizar la punción, algodón, alcohol medicinal y el formato para registro de resultados; y los materiales de bioseguridad que son los guantes, mandil quirúrgico, bolsa de bioseguridad para el descarte de material y una mascarilla N95. El procedimiento consiste en elegir y limpiar con alcohol el dedo de donde se extraerá la muestra, abrir la lanceta y colocarla sobre el dedo, a continuación, se procede a presionarla para que pueda romper los tejidos cutáneos y subcutáneos y extraer la sangre, la primera gota de sangre se limpia, la siguiente es recopilada por una pipeta y colocada en la tira inmunocromatográfica (Instituto Nacional de Salud, 2020a).

### **2.1.1.2. Procesamiento inmunocromatográfico.**

La inmunocromatografía es una técnica rápida de detección (10 a 15 minutos), consiste en una pequeña superficie que contiene un reactivo que permite el reconocimiento de proteínas o anticuerpos generados por el organismo para defenderse de la infección (Flórez y Cardona, 2017).

Según el Instituto Nacional de Salud, (2020), la técnica de análisis de muestras por prueba inmunocromatográfica es un ensayo inmunocromatográfico cualitativo basado en la migración de una muestra a través de una membrana de nitrocelulosa, en el caso específico para la detección del virus, esta técnica se basa en la membrana para la detección de anticuerpos IgG e IgM contra SARS-CoV-2 en muestras de sangre, suero o plasma y su funcionamiento se da desde que la muestra es añadida en la zona del conjugado, donde se detecta al reactivo de la detección (Quesada-González & Merkoçi, 2015). Para el SARS-CoV-2, la prueba consta de dos componentes, un componente IgG y un componente IgM. En el componente IgG, la IgG antihumana está recubierta en la región de la línea de prueba de IgG. Durante la prueba, la muestra reacciona con partículas recubiertas de antígeno 2019-nCoV en el casete de prueba. (Chen et al., 2022)

Por otra parte, la técnica muestra una sensibilidad y una especificidad de 91,8% (en los casos bien detectados) y 96,4% (en los casos negativos que son bien detectadas por la prueba) respectivamente (Instituto Nacional de Salud, 2020).



### **2.1.1.3. Resultados del procesamiento inmunocromatográfico.**

El procesamiento inmunocromatográfico tiene como objetivo principal la detección de Inmunoglobulinas reactivas al SARS-CoV-2 que inmunizan al organismo frente al virus, estas Inmunoglobulinas son las siguientes:

#### **A. Inmunoglobulina IgM.**

Se trata del primer anticuerpo que el organismo produce tras la infección (de 6 a 7 días) por eso se le denomina Inmunoglobulina de acción y se encuentra presente en la sangre y el líquido linfático. Asimismo, es también la Inmunoglobulina de mayor tamaño en el organismo esto se debe a la capacidad para interactuar con otras moléculas (Pohanka, 2021).

#### **B. Inmunoglobulina IgG.**

El anticuerpo IgG es la Inmunoglobulina de largo plazo, ya que se activa tras 15 días de infección con el virus (Zhao et al., 2020), se encuentra presente en la sangre, el líquido cefalorraquídeo y el líquido peritoneal siendo la Inmunoglobulina más abundante en el organismo. Los resultados que se pueden obtener del procesamiento inmunocromatográfico son una mezcla entre índices de IgG e IgM negativos y positivos (Pohanka, 2021).

### ***1. Interpretación.***

A continuación, se presentan los resultados posibles tras la evaluación de las muestras recopiladas del modo descrito en la presente.

**Tabla 1***Interpretación de muestras*

<b>IgM</b>	<b>IgG</b>	<b>Fase de la infección</b>	<b>Riesgo de interpretación</b>	<b>Riesgo de infección</b>
-	-	No se han desarrollado anticuerpos contra el SARS-CoV-2	Falso negativo en fase inicial de infección	Bajo riesgo Alto riesgo (si es falso negativo)
-	+	Fase final de la infección	Se puede asumir infección pasada	Nulo riesgo de contagio Bajo riesgo (si es falso positivo)
+	-	Fase inicial de la infección	Falso positivo de IgM	Alto riesgo de contagio
+	+	Fase activa de la infección		Riesgo moderado de contagio

Fuente: Elaboración propia

### III. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de investigación

La presente es una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo debido a que se usa la recolección de datos para probar hipótesis en base al análisis estadístico y la medición numérica para determinar los objetivos planteados (Hernández y Mendoza, 2018).

Corresponde a un diseño no experimental, del subtipo transversal de categoría retrospectiva, ya que se usa la recolección de datos en un momento único y dentro de este; de nivel descriptivo-explicativo, debido a que se busca conocer todo lo concerniente respecto a la inmunocromatografía para la detección de anticuerpos IgG e IgM; y a su vez, especificar las propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analiza, además de estimarlas en función a las variables de control.

#### 3.2 Ámbito temporal y espacial

##### 3.2.1 *Delimitación temporal*

Los datos se corresponden con las pruebas realizadas entre enero y diciembre de 2020, registradas en una base de datos proporcionada a la investigadora. El estudio se ejecutó en diciembre de 2022.

##### 3.2.2. *Delimitación espacial*

La recolección y procesamiento de los datos fue realizada en las instalaciones de la Clínica Salus Laboris, laboratorio ubicado al sur de Lima Metropolitana en el distrito de Surco en Av. Alfredo Benavides N°4994, el análisis estadístico es realizado en la misma región.

### 3.3 Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Dimensiones	Instrumento	Tipo	Escala
Frecuencia de detección de anticuerpos IgG e IgM contra SARS-CoV-2	La frecuencia está determinada por un valor en porcentaje de presencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 en pacientes ocupacionales	Cantidad total de Inmunoglobulinas G y M contra el SARS-CoV-2 en el organismo	Reactividad a la tira de análisis inmunocromatográfico	<p><b>X1: Extracción de muestra:</b> Pinchazo en el dedo, obtención de sangre y exposición a la tira de análisis Inmunocromatográfico.</p> <p><b>X2: Procesamiento inmunocromatográfico:</b> Reactivos en la tira de análisis para Inmunoglobulina s IgG e IgM</p> <p><b>X3: Resultados del procesamiento inmunocromatográfico:</b> (1) IgG+ IgM- (2) IgG+ IgM+ (3) IgG- IgM+ (4) IgG- IgM-</p> <p><b>X4: Interpretación:</b> (1) : Infección pasada (2) : Infección aguda (3) : Infección aguda (4) : No inmune</p>	Reporte de análisis de laboratorio y guía de análisis documental	Cuantitativo	Nominal

### **3.4 Población y muestra**

#### ***3.4.1. Población***

Pacientes a los que se les realizó las pruebas de anticuerpos IgG e IgM por inmunocromatografía en la Clínica Salus Laboris en 2020. En total 4200 pacientes conformaron la población total de pacientes.

#### ***3.4.2. Muestra***

Se trabajó con toda la población, por lo que se realizó muestreo censal, siempre que los resultados sean legibles y se cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Un total de 3507 pacientes fueron elegibles.

#### ***3.4.3. Selección de la muestra***

Para la selección de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

#### ***3.4.4. Criterios de inclusión y exclusión***

##### ***3.4.4.1. Criterios de inclusión***

- Datos inmunológicos completos.
- Datos demográficos completos.

##### ***3.4.4.2. Criterios de exclusión.***

- Datos inmunológicos incompletos.
- Datos demográficos incompletos.

### **3.5 Instrumentos**

### ***3.5.1 Reporte de análisis de laboratorio***

Un análisis de laboratorio es una técnica para la confirmación exploratoria y se basa en comparar los valores obtenidos a través de la muestra de los tejidos o fluidos corporales de un paciente con valores normales obtenidos de una media que cae entre dos desviaciones standard del valor de la mediana para la población normal. Al respecto de la presente investigación; el método empleado es el recuento linfocitario sanguíneo; dado que los bajos niveles de linfocitos en el cuerpo o linfopenia, caracteriza a los pacientes contagiados del SARS-CoV-2 e incluso se la ha asociado con esta enfermedad, en su estado más grave (Sáenz et al., 2020).

### ***3.5.2 Guía de análisis documental***

El análisis documental es un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su primera forma, con la finalidad de identificarlo posteriormente y recuperarlo; en tal sentido, el análisis documental representa la información de un documento en un registro estructurado, reduce todos los datos descriptivos en físico y de contenido en un sistema inequívoco. Para el análisis de laboratorio, la guía de análisis documental facilita la uniformización de los resultados que se puedan obtener de los análisis de laboratorio; es una estrategia para el ordenamiento y comprensión de los elementos estudiados.

## **3.6 Procedimientos**

### ***3.6.1 Coordinación institucional***

Se realizaron coordinaciones con la clínica ocupacional Salus Laboris para emplear los datos obtenidos entre los meses Abril – Septiembre para la realización del proyecto de investigación.

### **3.6.2 *Recolección de datos***

Después que los pacientes se realizan la prueba, estos resultados pasan a ser digitados a una base de datos de Excel, son clasificados según el tipo de examen ocupacional y de la empresa de la que proviene el paciente.

### **3.6.3 *Análisis de resultados***

Se ordenaron los resultados empleando una table en el formato Microsoft Office Excel según los resultados de Inmunoglobulinas IgG e IgM y los datos sociodemográficos recopilados, en este mismo programa utilizamos la propiedad de tablas dinámicas de este modo poder clasificar los resultados según los objetivos de la investigación.

### **3.6.4 *Comunicación de resultados***

Debido a que son pruebas requeridas por las empresas de cada cliente, sus resultados son enviadas a las empresas para los respectivos fines.

## **3.7 Análisis de datos**

Los datos han sido recopilados y ordenados en formato Microsoft Excel y se considerará ordenarlos por tipo de resultado (IgG e IgM), género (masculino y femenino), etapa de vida (joven, adulto y adulto mayor), entre otras variables consideradas por el autor. Asimismo, para el análisis de datos, serán sometidos al tratamiento estadístico mediante el programa SPSS versión 26, se emplearán las pruebas descriptivas que el programa ofrece, como las pruebas de media, moda, frecuencias, entre otras para la consecución del objetivo principal y los específicos; al respecto, el análisis también se realizará según el tipo de resultados, de forma mensual y un conglomerado total.

## **3.8 Consideraciones éticas**

Todos los procedimientos y actividades realizadas en el presente estudio fueron ejecutados en espacios ambientados para dichos fines (estériles y/o ámbito clínico). Por otra parte, es necesario mencionar el carácter inédito y original de la investigación, así como el aspecto de autoría propia y de la fidelidad de los resultados presentados, tomando en cuenta que es información a base de una fuente de datos en un ambiente clínico. Por otra parte, la investigación nos puede dar a conocer una muestra representativa respecto a la población presentada, así como una adecuada ejecución del protocolo propuesto para la recopilación de pruebas rápidas, por lo tanto, se asegura un adecuado nivel de confiabilidad. Se garantizó la confidencialidad de los datos personales obtenidos. Se obtuvo permiso de la Clínica Salus Laboris para su ejecución.



## IV. RESULTADOS

**Tabla 2**

Características sociodemográficas de los pacientes evaluados en la Clínica Ocupacional Salus Laboris, 2020

Variable	Cantidad de resultados	%
<b>Edad Media (desviación estándar)</b>	42,2	10,2
<b>Género</b>		
<i>Masculino</i>	1665	47,48
<i>Femenino</i>	1842	52,52
<b>Procedencia</b>		
<i>Lima</i>	3405	97,09
<i>Provincias</i>	102	2,91
<b>Tipo de entidad</b>		
<i>Pública</i>	1240	35,36
<i>Privada</i>	2267	64,64

De los 4200 reportes evaluados, se excluyeron 693 por estar incompletos o ilegibles incluyéndose finalmente 3507 reportes en el presente estudio. En la **Tabla 2** se puede apreciar que, del total de los pacientes evaluados, estos tenían una edad de 42,2 con una desviación estándar de 10,2. Además, 52,52% fueron de género femenino y el 97,09% eran procedentes de Lima. El 64,64% de los resultados totales correspondía a trabajadores de una empresa privada.

**Tabla 3**

Resultados del procesamiento inmunocromatográfico de la Clínica Ocupacional Salus Laboris, 2020

Resultados del procesamiento inmunocromatográfico.	Frecuencia	%
IgM+ IgG-	583	16,62
IgM- IgG+	449	12,80
IgM+ IgG+	621	17,71
IgM- IgG-	1854	52,87
IgM + o IgG+	1653	47,13

En la tabla 3, se aprecia que, del total de trabajadores evaluados, 52,87% tenía un resultado IgM - IgG -. Además de ello, 17,71% tenía un resultado IgM + IgG +, 12,8% tenía un IgM - e IgG + y 16,62% tenía un resultado IgM + IgG -. 47,13% tuvo un resultado IgM + o IgG +.

**Tabla 4**

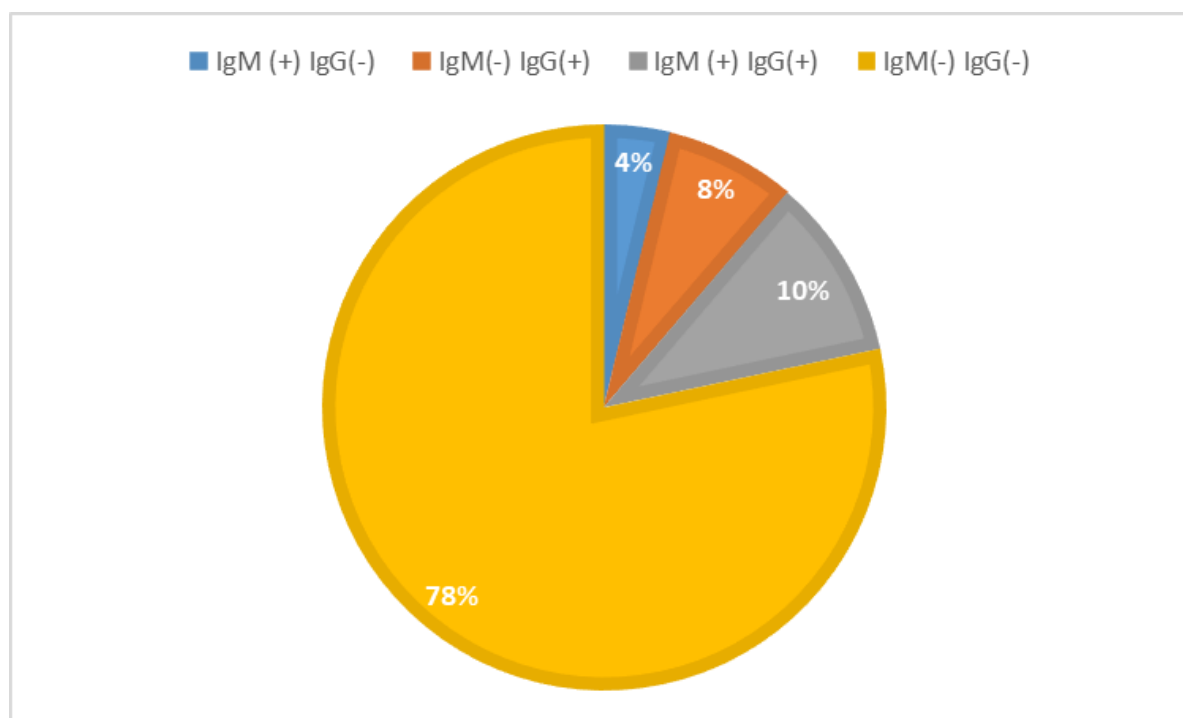
Enfermedades preexistentes en los trabajadores evaluados por la Clínica Ocupacional Salus Laboris,2020

	Frecuencia	%
Alergia a AINES	18	7,50
Bronquitis	51	21,25
Asma	9	3,75
Asma y bronquitis	2	0,83
Hipertension arterial y bronquitis	17	7,08
Diabetes mellitus	3	1,25
Enfermedad tiroidea	1	0,42
Faringitis cronica	1	0,42
Gastritits	9	3,75
Gastrititis y alergia aines	1	0,42
Hipertension arterial	15	6,25
Lumbalgía y bronquitis	2	0,83
Tuberculosis pulmonar	1	0,42
Cirugía	97	40,42
Obesidad	13	5,42
Total	240	100,00

En la tabla 4, se aprecia que en total 240 trabajadores tuvieron Enfermedades preexistentes. De estos trabajadores, la enfermedad previa más frecuente fue el antecedente de cirugía con 40,42%, a esto se sigue la bronquitis con 21,25%. A ello se siguen las alergias a AINES con 7,5% y la hipertensión arterial con bronquitis en 7,08%.

### Figura 1

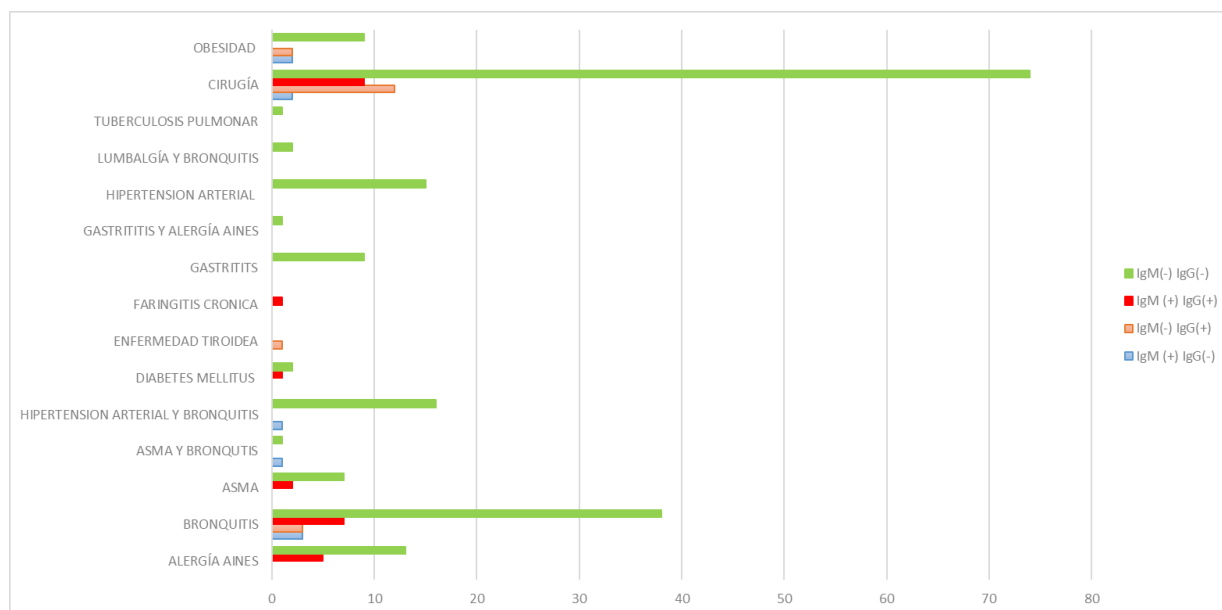
Resultados del procesamiento inmunocromatográfico de los trabajadores con Enfermedades preexistentes evaluados por la Clínica Ocupacional Salus Laboris, 2020



En total 240 de los pacientes evaluados tuvieron Enfermedades preexistentes, de estos el 78% tuvo un resultado IgM- IgG-. Por su parte, el 10% tuvo un IgM+ IgG+, 8% tuvo IgM - IgG+ y finalmente 4% tuvo IgM+ IgG-. Estos datos se pueden apreciar en la Figura 1.

## Figura 2

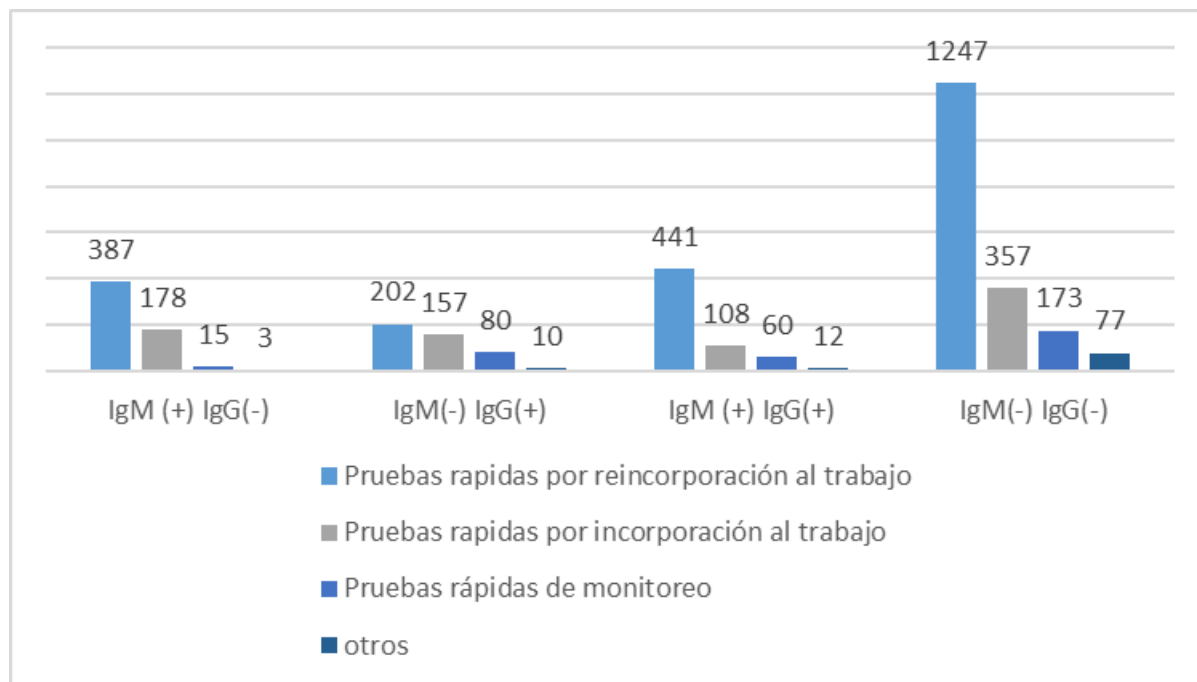
Resultados del procesamiento inmunocromatográfico de los trabajadores según Enfermedades preexistentes evaluados por la Clínica Ocupacional Salus Laboris, 2020



Respecto a los resultados del procesamiento inmunocromatográfico según Enfermedades preexistentes se tiene que la cirugía fue el más frecuente y tuvo mayor frecuencia de IgM - IgG -, seguida de IgM - IgG +. Por otro lado, la bronquitis fue la segunda enfermedad previa más frecuente con mayor frecuencia de IgM - IgG -, seguida de IgM + IgG +.

**Figura 3**

Resultados de las pruebas inmunocromatográficas según protocolos de bioseguridad evaluados en la Clínica Ocupacional Salus Laboris, 2020



Respecto a la Figura 3, respecto a los resultados según protocolos de Bioseguridad, se tiene que hubo una mayor frecuencia de IgM - IgG -, de estas, la mayor parte de pruebas realizadas fueron pruebas rápidas por reincorporación al trabajo, seguidas de pruebas rápidas por incorporación al trabajo. A ello se siguen los resultados IgM + IgG +, igualmente, con una mayor frecuencia de pruebas rápidas por reincorporación al trabajo, seguidas de pruebas rápidas por incorporación al trabajo.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el estudio se encontró negatividad con IgM – IgG - en más del 50% de los pacientes evaluados. Luego de ello 17,71% tenía un resultado IgM + IgG +, que reflejaba fase activa de infección, 12,8% tenía un IgM - e IgG +, que reflejaba infección antigua y 16,62% tenía un resultado IgM + IgG – que reflejaba infección inicial. Solorzano et al. (2021), reporta una tasa de positividad del 71% y una tasa de positividad de 15,65%, luego de implementar medidas de prevención y control en una empresa. La frecuencia de detección con pruebas rápidas en la población objetivo del presente estudio, con fines ocupacionales, en el 2020 fue alta y ello probablemente porque los protocolos de bioseguridad y las medidas preventivas aún no habían sido implementadas adecuadamente. Lebel et al. (2021), reporta que las medidas preventivas son eficaces reduciendo la frecuencia de detección de COVID-19 en un contexto de salud ocupacional. Sandal et al. (2021), reporta que la frecuencia de detección de COVID-19 en trabajadores de salud, fue alta especialmente al trabajar al inicio del brote en 2020 (OR 3,76, IC del 95 % 1,09-12,98, p=0,036). En nuestro estudio, hubo cerca de un 13% de infección antigua. Sin embargo, Larese et al. (2021), reporta que las pruebas rápidas tienen baja sensibilidad para detectar infección previa o antigua.

Un total 240 trabajadores tuvieron Enfermedades preexistentes. De estos, el 78% tuvo un resultado IgM- IgG-. Por su parte, el 10% tuvo un IgM+ IgG+, 8% tuvo IgM - IgG+ y finalmente 4% tuvo IgM+ IgG-. Córdova et al. (2021), reporta que tasa de seropositividad fue mayor en la infección por COVID-19 sintomática que en la asintomática y en trabajadores adultos mayores con comorbilidades. Chiereghin et al. (2021), reporta que los ensayos serológicos de IgG parecen ser una herramienta confiable para el diagnóstico retrospectivo de la infección por SARS-CoV-2 y que los ensayos de IgM parecen tener una baja sensibilidad, especialmente en poblaciones con

comorbilidades que afectan al sistema inmunológico. Vimercati et al. (2021) reporta que, la detección serológica mostró una sensibilidad muy baja con respecto a otras técnicas de biología molecular para identificar a los trabajadores infectados.

El antecedente de cirugía fue el más frecuente y tuvo mayor frecuencia de IgM - IgG -, seguida de IgM - IgG +. Por otro lado, la bronquitis fue la segunda enfermedad previa más frecuente con mayor frecuencia de IgM - IgG -, seguida de IgM + IgG +. Vidal-Anzardo et al., (2020) mencionan que, la prueba serológica rápida tuvo una sensibilidad de 43,8% y la especificidad del 98,9%; esto le permitió concluir a los autores que la prueba serológica rápida logró detectar un mayor número de casos respecto a la molecular lo que confirmó su alta especificidad, sin embargo, inciden en su carácter complementario frente a la prueba molecular, especialmente cuando se realiza en un contexto de enfermedad previa o solicitud previa a cirugía.

Se tiene que hubo una mayor frecuencia de IgM - IgG -, de estas, la mayor parte de pruebas realizadas fueron pruebas rápidas por reincorporación al trabajo, seguidas de pruebas rápidas por incorporación al trabajo. A ello se siguen los resultados IgM + IgG +, igualmente, con una mayor frecuencia de pruebas rápidas por reincorporación al trabajo, seguidas de pruebas rápidas por incorporación al trabajo. Esposito et al. (2021), reporta que la seropositividad al SARS-CoV-2 es baja incluso entre los empleados que no interrumpen su trabajo durante la fase de confinamiento en una región con alta incidencia de COVID-19; sin embargo, en dicho estudio ya se habían incorporado medidas preventivas como el uso de mascarillas y protocolos adecuados para la reducción del riesgo de infección. Álvarez et al., (2020) reporta una seroprevalencia del 70 % (95 % IC 67–73) al inicio y del 66 % (95 % IC 62–70) al mes de seguimiento, con una positividad test-retest del 65% (IC 95% 61-68), y una incidencia de nuevas exposiciones del 2% (IC 95% 1-3), en tal sentido, la realización de pruebas rápidas por reincorporación al trabajo serían una opción



plausible en el contexto de medicina ocupacional por un número razonable de nuevas exposiciones, usual, reportado en un entorno similar.

## VI. CONCLUSIONES

- Del total de trabajadores evaluados, 52,87% tenía un resultado IgM negativo IgG negativo, 17,71% tenía un resultado IgM positivo IgG positivo, 12,8% tenía un IgM negativo e IgG positivo y 16,62% tenía un resultado IgM positivo IgG negativo. 47,13% tuvo un resultado IgM + o IgG +.
- La cirugía fue la enfermedad previa más frecuente y tuvo mayor frecuencia de IgM negativo IgG negativo, seguida de IgM negativo IgG positivo. Por otro lado, la bronquitis fue la segunda enfermedad previa más frecuente con mayor frecuencia de IgM negativo IgG negativo, seguida de IgM positivo IgG positivo.
- Respecto a los resultados según protocolos de Bioseguridad, se tiene que hubo una mayor frecuencia de IgM negativo IgG negativo, de estas, la mayor parte de pruebas realizadas fueron pruebas rápidas por reincorporación al trabajo, seguidas de pruebas rápidas por incorporación al trabajo.

## VII. RECOMENDACIONES

- Para investigaciones futuras acerca de la misma temática tomada en esta tesis podrían utilizar los resultados de clínicas que utilizaron RT – PCR para la detección del SARS-Cov- 2, siendo estas dadas en el mismo periodo o en el tiempo actual.
- Se sugiere que las clínicas tengan mayor detalle de su información acerca de las pruebas que realizan para evitar la duplicidad de los datos de los pacientes
- Efectuar un complemento del estudio con la finalidad de tener una contingencia con respecto al desenvolvimiento del patógeno.

## VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, C., Quispe, A., Meza, G., Casanova, W., Alava, F., & Rodríguez. (2020). *Seroprevalencia de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú*. 1-20.
- Baanante, M. J., & Ñopo, H. (2020). El impacto del Covid-19 sobre la economía peruana. *Economía UNAM*, 51, 136-146. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7569708>
- Beingolea, L., & Pineda, B. (2021). *Situación actual de la pandemia COVID-19 a nivel mundial y en los países Andinos*. 33(1), 93-99.
- Chen, Y., Huang, S., Zhou, L., Wang, X., Yang, H., & Li, W. (2022). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging detection technologies and auxiliary analysis. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 36(1), e24152. <https://doi.org/10.1002/jcla.24152>
- Chiereghin, A., Zagari, R. M., Galli, S., Moroni, A., Gabrielli, L., Venturoli, S., Bon, I., Rossini, G., Saracino, I. M., Pavoni, M., Lafratta, S., Deni, A., Felici, S., Borghi, M., Guerra, L., Raumer, L., Lodi, V., Viale, P., Attard, L., IRCCS St. Orsola Polyclinic of Bologna COVID-19 Research Team. (2021). Recent Advances in the Evaluation of Serological Assays for the Diagnosis of SARS-CoV-2 Infection and COVID-19. *Frontiers in Public Health*, 8, 620222. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.620222>
- Cordova, E., Bacelar, B., Nieto, F., Garibaldi, F., Aguirre, V., Machuca, M., Badia, M., & Rodriguez, C. (2021). SARS-CoV-2 IgG response in symptomatic and asymptomatic COVID-19-infected healthcare workers. *Occupational Medicine*, 71(4-5), 215-218. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqab061>
- Díaz, I. (2020). *Interpretación de las pruebas diagnósticas del virus SARS-CoV-2*. 51-57.

- Díaz-Castrillón, F. J., & Toro-Montoya, A. I. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: El virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina y Laboratorio*, 24(3), 183-205.  
<https://doi.org/10.36384/01232576.268>
- Enriquez, Y., Valencia Ayala, E., Aguilar Ramírez, P., Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana, Instituto de Investigación, Centro de Investigación de Infectología e Inmunología. Lima, Perú. (2020). Pruebas diagnósticas para la COVID-19: La importancia del antes y el después. *Horizonte Médico (Lima)*, 20(2), e1231.  
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n2.14>
- Esposito, S., Neglia, C., Affanni, P., Colucci, M. E., Argentiero, A., Veronesi, L., Messina, G., Deolmi, M., Principi, N., & the Crown Study Group. (2021). Epidemiology of SARS-CoV-2 Infection Evaluated by Immunochromatographic Rapid Testing for the Determination of IgM and IgG Against SARS-CoV-2 in a Cohort of Mask Wearing Workers in the Metal-Mechanical Sector in an Area with a High Incidence of COVID-19. *Frontiers in Public Health*, 9, 628098. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.628098>
- Flórez-Álvarez, L., & Cardona-Arias, J. A. (2017). Metanálisis sobre la utilidad de ELISA, PCR e inmunocromatografía en el diagnóstico de chikungunya. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1-9. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.163>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Instituto Nacional de Salud. (2020a). *Precisión diagnóstica de pruebas rápidas de detección de anticuerpos para SARS-CoV-2*. 1-25.
- Instituto Nacional de Salud. (2020b). *Uso de Pruebas Rápidas para COVID-19*. 1-14.

- Ishii, T., Sasaki, M., Yamada, K., Kato, D., Osuka, H., Aoki, K., Morita, T., Ishii, Y., & Tateda, K. (2021). Immunochromatography and chemiluminescent enzyme immunoassay for COVID-19 diagnosis. *Journal of Infection and Chemotherapy: Official Journal of the Japan Society of Chemotherapy*, 27(6), 915-918. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2021.02.025>
- Johns Hopkins University & Medicine. (2020). *Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University*. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Kim, D., Lee, J., Bal, J., Seo, S. K., Chong, C.-K., Lee, J. H., & Park, H. (2021). Development and Clinical Evaluation of an Immunochromatography-Based Rapid Antigen Test (GenBody™ COVAG025) for COVID-19 Diagnosis. *Viruses*, 13(5), 796. <https://doi.org/10.3390/v13050796>
- Larese Filon, F., Purpuri, A., Camata, D., Bovenzi, M., Rui, F., Ronchese, F., De Michieli, P., Marcello, A., Poggianella, M., Confalonieri, M., Salton, F., Confalonieri, P., Ruscio, M., Belgrano, A., Segat, L., D'Agaro, P., & Negro, C. (2021). Low sensitivity of rapid tests detecting anti-CoV-2 IgG and IgM in health care workers' serum for COVID-19 screening. *La Medicina Del Lavoro | Work, Environment and Health*, 112(5), 331-339. <https://doi.org/10.23749/mdl.v112i5.11798>
- Lebel, G., Fortin, É., Lo, E., Boivin, M.-C., Tandonnet, M., & Gravel, N. (2021). Detection of COVID-19 case clusters in Québec, May–October 2020. *Canadian Journal of Public Health*, 112(5), 807-817. <https://doi.org/10.17269/s41997-021-00560-1>
- Liu, W., Liu, L., Kou, G., Zheng, Y., Ding, Y., Ni, W., Wang, Q., Tan, L., Wu, W., Tang, S., Xiong, Z., & Zheng, S. (2020). Evaluation of Nucleocapsid and Spike Protein-Based Enzyme-Linked

- Immunosorbent Assays for Detecting Antibodies against SARS-CoV-2. *Journal of Clinical Microbiology*, 58(6), e00461-20. <https://doi.org/10.1128/JCM.00461-20>
- López Macías, C. (2021). Los anticuerpos y la protección contra la COVID-19. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 58(2), 5698. <https://doi.org/10.24875/RMIMSS.M20000001>
- Ministerio de Salud. (2021). *Sala situacional COVID-19*. [Internet]. [https://covid19.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp).
- Miranda-Novales, M. G., Vargas-Almanza, I., & Aragón-Nogales, R. (2019). COVID-19 por SARS-CoV-2: La nueva emergencia de salud. *Revista Mexicana de Pediatría*, 86(6), 213-218. <https://doi.org/10.35366/91871>
- Pohanka, M. (2021). COVID-19 molecular level laboratory diagnoses. *Bratislavske Lekarske Listy*, 122(1), 11-17. [https://doi.org/10.4149/BLL\\_2021\\_025](https://doi.org/10.4149/BLL_2021_025)
- Quesada-González, D., & Merkoçi, A. (2015). Nanoparticle-based lateral flow biosensors. *Biosensors and Bioelectronics*, 73, 47-63. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2015.05.050>
- Sáenz, J., Sierra, M., & García, J. (2020). *Predictores de Mortalidad en Pacientes con COVID-19*. 1-3.
- Salazar, L., Maldonado, F., & Cruz, J. (2020). *La PCR como prueba para confirmar casos vigentes de COVID-19* [Data set]. DOI: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(2\).mayo.2020.64-74](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(2).mayo.2020.64-74)
- Sandal, A., Toreyin, Z. N., Salturk, C., & Arbak, P. M. (2021). COVID-19 in Turkish health care workers practicing chest medicine. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 67(10), 1472-1479. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20210667>

- Solorzano-Aquino, D. A., Castillo-Martínez, W. E., Miñan Olivos, G. S., & Símpalo-López, W. D. (2021). Gestión de la seguridad y salud en el trabajo frente al Covid-19 en una empresa del sector pesquero peruano. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(3), 240- 251. <https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.03.02>
- Vidal-Anzardo, M., Solis, G., Solari, L., Minaya, G., Ayala-Quintanilla, B., Astete-Cornejo, J., Luque-Aguilar, A., Jorge, A., Rojas, N., Cardenas, F., & Soto, A. (2020). Evaluación en condiciones de campo de una prueba serológica rápida para detección de anticuerpos IgM e IgG contra SARS-CoV-2. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(2), 203-209. <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2020.372.5534>
- Vimercati, L., Stefanizzi, P., De Maria, L., Caputi, A., Cavone, D., Quarato, M., Gesualdo, L., Lopalco, P. L., Migliore, G., Sponselli, S., Graziano, G., Larocca, A. M. V., & Tafuri, S. (2021). Large- scale IgM and IgG SARS-CoV-2 serological screening among healthcare workers with a low infection prevalence based on nasopharyngeal swab tests in an Italian university hospital: Perspectives for public health. *Environmental Research*, 195, 110793. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110793>
- Zainol Rashid, Z., Othman, S. N., Abdul Samat, M. N., Ali, U. K., & Wong, K. K. (2020). Diagnostic performance of COVID-19 serology assays. *The Malaysian Journal of Pathology*, 42(1), 13-21.
- Zhang, P., Gao, Q., Wang, T., Ke, Y., Mo, F., Jia, R., Liu, W., Liu, L., Zheng, S., Liu, Y., Li, L., Wang, Y., Xu, L., Hao, K., Min, W., Liu, X., Yang, R., Li, S., Lin, C., & Zhao, Y. (2021). Development and evaluation of a serological test for diagnosis of COVID-19 with selected recombinant spike proteins. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases: Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology*, 40(5), 921-928. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04102-4>



Zhao, J., Yuan, Q., Wang, H., Liu, W., Liao, X., Su, Y., Wang, X., Yuan, J., Li, T., Li, J., Qian, S., Hong, C., Wang, F., Liu, Y., Wang, Z., He, Q., Li, Z., He, B., Zhang, T., Zhang, Z. (2020). Antibody Responses to SARS-CoV-2 in Patients with Novel Coronavirus Disease 2019. *Clinical Infectious Diseases*, 71(16), 2027-2034. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa344>

## ANEXOS

## Anexo A: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Metodología	Variables
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020?</p> <p><b>Problemas específicos</b> -¿Cuál es la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según Enfermedades preexistentes en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020?  -¿Cuál es la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según protocolos de bioseguridad en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> -Determinar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según Enfermedades preexistentes en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020 - -Determinar la frecuencia de anticuerpos IgG e IgM contra el SARS-CoV-2 detectados por inmunocromatografía de flujo según protocolos de bioseguridad en los pacientes de la clínica ocupacional Salus Laboris, en 2020</p>	<p><b>Población y muestra</b> Los 3507 pacientes a los que se les realizó las pruebas de anticuerpos IgG e IgM por inmunocromatografía en la Clínica Salus Laboris en 2020. Se trabajó con toda la población, por lo que se realizó muestreo censal, siempre que los resultados sean legibles y se cumplan los criterios de inclusión y exclusión.</p> <p><b>Reporte de análisis de laboratorio</b> Un análisis de laboratorio es una técnica para la confirmación exploratoria y se basa en comparar los valores obtenidos a través de la muestra de los tejidos o fluidos corporales de un paciente con valores normales obtenidos de una media que cae entre dos desviaciones standard del valor de la mediana para la población normal.</p> <p><b>Guía de análisis documental</b>  El análisis documental es un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su primera forma, con la finalidad de identificarlo posteriormente y</p>	<p><b>Frecuencia de detección de anticuerpos IgG e IgM contra SARS-CoV-2</b> X1: Extracción de muestra: Pinchazo en el dedo, obtención de sangre y exposición a la tira de análisis Inmunocromatográfico. X2: Procesamiento inmunocromatográfico: Reactivos en la tira de análisis para Inmunoglobulina s IgG e IgM X3: Resultados del procesamiento inmunocromatográfico: (1) IgG+ IgM- (2) IgG+ IgM+ (3) IgG- IgM+ (4) IgG- IgM-</p> <p>X4: Interpretación: (1) : Infección pasada (2) : Infección aguda (3) : Infección aguda (4) : No inmune</p>

		recuperarlo; en tal sentido, el análisis documental representa la información de un documento en un registro estructurado, reduce todos los datos descriptivos en físico y de contenido en un sistema inequívoco.	
--	--	---	--