

# **UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

## **Facultad de Ciencias**

Escuela Profesional de Biología - Microbiología

**“Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 asociada a  
morbimortalidad en el personal asistencial de la Red Salud  
Tacna, periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021”**

### **TESIS**

**Presentada por:**

Bach. Nicolle Alexandra Osorio Urriola

Para optar el Título Profesional de:

**BIÓLOGO MICROBIÓLOGO**

TACNA - PERÙ

2022

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 381


En la ciudad de Tacna, a través de la plataforma Google Meet, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 18:30 horas del día martes, 27 de diciembre del 2022. Estando presente el jurado calificador nominado por Resolución de Facultad N°10414-2022-FACI-UN/JBG, conformado por los siguientes docentes:

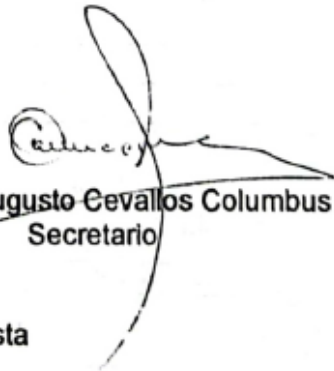
Presidente: MSc. Luis LLoja Lozano  
Secretario: Dr. César Augusto Cevallos columbus  
Miembro: Dra. Soledad Bornás Acosta

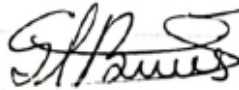
Acto seguido, se dio lectura a la resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, el Presidente del Jurado instó a la (el) Bachiller: Nicolle Alexandra Osorio Urriola, a exponer la tesis: **"Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 asociada a morbimortalidad en el personal asistencial de la Red Salud Tacna, periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021"**. Siendo las 19:35 horas, el tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminado el proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de calificación dio el siguiente resultado: Aprobado (por unanimidad), con el calificativo de Bueno, nota 15 de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 20:30 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.

  
MSc. Luis LLoja Lozano  
Presidente

  
Dr. César Augusto Cevallos Columbus  
Secretario

  
Dra. Soledad Amparo Bornás Acosta  
Miembro

NOMBRE DEL TRABAJO

**Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 asociada a morbilidad en el personal asistencial d**

AUTOR

**Nicolle Alexandra Osorio Urriola**

RECuento DE PALABRAS

**16754 Words**

RECuento DE CARACTERES

**91849 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**111 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**244.6KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 3, 2023 11:31 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 3, 2023 11:35 PM GMT-5**

● **8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente



Dr. Vicente F. Chambi Quispe  
BIOLOGO - CLÍNICO  
CBP. 3309

## **DEDICATORIA**

### **A mis abuelitos Berta y Enrique**

Por inculcar valores como la responsabilidad, compromiso y deseo de superación, como parte del proceso de aprendizaje. Gratitud infinita a ellos, por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

### **A mi tía madrina Leslie**

Quien siempre estuvo a mi lado apoyándome con una sonrisa, abrazos y palabras de amor. Por guiar desde el cielo cada una de mis decisiones y brindarme la fortaleza necesaria para encarar el devenir de la vida.

### **A mis padres**

Por forjar mi personalidad en base a principios, lo cual motivo convertirme en un buen ejemplo para mis hermanos.

### **A mi persona especial**

Por motivar la culminación de la presente investigación y a superarme en cada aspecto de la vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Quien inspiró a mi espíritu la culminación de esta tesis.

### **Al Médico Felix Ancalli Calizaya**

Por compartir sus conocimientos desinteresadamente y darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

### **A mi Asesor**

Por el tiempo, dedicación y paciencia en instruirme en la elaboración de este documento.

### **A mi familia**

Por el cariño brindado, paciencia y palabras de aliento para luchar por mis metas y sueños.

## CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>v</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiv</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Hipótesis .....	5
1.3. Justificación .....	5
1.4. Objetivos.....	6
1.5. Antecedentes .....	9
1.6. Marco Teórico .....	13
1.6.1. Historia SARS-CoV-2.....	15
1.6.2. Genoma y estructura .....	17
1.6.3. Replicación y Patogénesis .....	19
1.6.4. Transmisión .....	20
1.6.5. Mecanismo de transmisión animal-humano .....	21
1.6.6. Mecanismo de transmisión humano-humano .....	22
1.6.7. Manifestaciones clínicas .....	23
1.6.8. SARS-CoV-2 y el sistema inmunológico .....	25

1.6.9. Anticuerpos y SARS-CoV-2 .....	26
1.6.10. Diagnóstico .....	27
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
2.1. Tipo de estudio .....	30
2.2. Lugar de estudio .....	30
2.3. Población y muestra.....	30
2.4. Materiales .....	3.
2.5. Equipos.....	33
2.6. Metodología .....	34
2.7. Plan de análisis de datos .....	36
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>IV. DISCUSIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>86</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>101</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	38
<b>Tabla 2</b>	Frecuencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según su tipo, en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	40
<b>Tabla 3</b>	Prevalencia mensual de casos positivos en prueba de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	42
<b>Tabla 4</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el sexo del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	45
<b>Tabla 5</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo etario del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	47
<b>Tabla 6</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo profesional del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	49
<b>Tabla 7</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el establecimiento de salud donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	52
<b>Tabla 8</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la micro red donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	55
<b>Tabla 9</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la categoría del establecimiento donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	57

<b>Tabla 10</b> Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el régimen laboral del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	59
<b>Tabla 11</b> Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según asociación a grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	61
<b>Tabla 12</b> Frecuencia de afecciones médicas que conforman la definición grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	63
<b>Tabla 13</b> Frecuencia según clasificación clínica de severidad de los síntomas para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	65
<b>Tabla 14</b> Mortalidad por COVID-19 según prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	67
<b>Tabla 15</b> Factores de riesgo asociados a positividad de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	39
<b>Figura 2</b>	Frecuencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según su tipo, en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	41
<b>Figura 3</b>	Prevalencia mensual de casos positivos en prueba de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	44
<b>Figura 4</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el sexo del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	46
<b>Figura 5</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo etario del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	48
<b>Figura 6</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo profesional del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	51
<b>Figura 7</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el establecimiento de salud donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	54
<b>Figura 8</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la micro red donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	56
<b>Figura 9</b>	Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la categoría del establecimiento donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	58

<b>Figura 10</b> Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el régimen laboral del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	60
<b>Figura 11</b> Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según asociación a grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	62
<b>Figura 12</b> Frecuencia de afecciones médicas que conforman la definición grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	64
<b>Figura 13</b> Frecuencia según clasificación clínica de severidad de los síntomas para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	66
<b>Figura 14</b> Mortalidad por COVID-19 según prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	68
<b>Figura 15</b> Factores de riesgo asociados a positividad de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021 .....	71

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue conocer la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 y la morbimortalidad asociada en el personal asistencial de la Red Salud Tacna, durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021. La población estuvo conformada por 1 434, de los cuales considerando los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 1 359 trabajadores asistenciales. La técnica para la recolección de los datos fue el análisis documental de los informes del seguimiento médico ocupacional y su revisión en el SISCOVID para su posterior estudio estadístico. Se determinó que la prevalencia de anticuerpos en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna fue del 25 % y existió una reducción progresiva de la evolución mensual de los casos positivos. Los grupos laborales identificados con mayor prevalencia fue el de tecnólogos médicos (60 %) y técnicos de enfermería (30,9 %).

Entre las características que se asocian significativamente con la presencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial fueron: contratados por servicio y contratados CAS, los tecnólogos médicos y técnicos de enfermería, el C.S. Alto de la Alianza y C.S. Bolognesi y según complejidad la Categoría I-3. La mayoría del personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 presentó cuadros asintomáticos y con síntomas leves (82,4 % y 15,9 % respectivamente), mientras que la tasa de mortalidad en el personal con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 representó el 11,7 por mil.

Palabras clave: prevalencia, SARS-COV-2, morbimortalidad, anticuerpos, características epidemiológicas.

## ABSTRACT

The objective of this research was to know the prevalence of tests against SARS-CoV-2 and the associated morbidity and mortality in the healthcare personnel of the Tacna Health Network during the period May 2020 to September 2021. The population consisted of 1 434, of which considering the inclusion and exclusion criteria, a sample of 1 359 workers was obtained. follow-up reports and their review in SISCOVID for subsequent statistical study. It was determined that the prevalence of antibodies against SARS-CoV-2 in the care staff of the Tacna Health Network was 25 % and there was a progressive reduction in the monthly evolution of positive cases. The occupational groups identified with the highest prevalence were medical technologists (60 %) and nursing technicians (30,9 %).

Among the characteristics that are significantly associated with the presence of antibodies against SARS-CoV-2 in healthcare personnel were: contracted by service and contracted CAS, medical technologists and nursing technicians, C.S. Alto de la Alianza and C.S. Bolognesi and according to complexity Category I-3. Most healthcare personnel with positive antibodies against SARS-CoV-2 presented asymptomatic cases and mild symptoms (82,4 % and 15,9 %, respectively), while the mortality rate in personnel with positive antibodies against SARS-CoV-2 represented the 11,7 per thousand.

Keywords: prevalence, SARS-COV-2, morbidity and mortality, verifications, epidemiological characteristics.

## I. INTRODUCCIÓN

Los coronavirus son un grupo diverso de virus que infectan a muchos animales diferentes y pueden causar infecciones respiratorias de leves a graves en los seres humanos. En 2002 y 2012, respectivamente, dos de ellos altamente patógenos con origen zoonótico emergieron en humanos y causaron enfermedades respiratorias fatales; el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), lo que convirtió a los coronavirus emergentes en un problema (Cui, 2019).

El 31 de diciembre de 2019, en China se notificó un grupo de casos que correspondieron a una neumonía de etiología desconocida; identificados posteriormente, el 9 de enero de 2020 como un nuevo virus por el Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2021).

Inicialmente lo denominaron como 2019-nCoV, y luego la OMS, lo renombró como SARS-CoV-2, de manera que reflejara la sintomatología asociada (Wang et al., 2020a).

Posteriormente el 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el actual brote como una emergencia de salud pública de importancia internacional (OPS, 2021).

La vía de transmisión entre humanos es principalmente por contacto directo con gotas respiratorias de más de 5 micras y las manos o los fómites contaminados con estas secreciones seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos (Pérez et al., 2020).

A nivel global hasta el 21 de julio 2021, fueron notificados 191 281 182 casos acumulados confirmados de COVID-19, incluyendo 4 112 538 defunciones. Hasta el 19 de julio de 2021, los países y territorios de la región de las Américas han notificado 70 103 320 casos confirmados acumulados, incluidas 1 842 522 defunciones desde la detección de los primeros casos en la región en enero del 2020 (OPS,2021).

En el Perú, hasta el 23 de Julio de 2021, se registraron 2 102 904 casos sintomáticos positivos de COVID-19, con 195 795 defunciones confirmadas (Ministerio de Salud, 2021a).

Actualmente la región de Tacna, tiene un total de 14 108 casos notificados, siendo 3 283 confirmados por pruebas serológicas, 2 535 por pruebas moleculares y 8 290 por pruebas de antígenos (Dirección Regional de Salud Tacna [DIRESA], 2021).

En relación a los trabajadores de la salud, quienes son los más expuestos debido a su labor, se ha reportado a nivel mundial en 37 países y territorios un aproximado de 1 763 315 casos, incluidas 10 278 defunciones (OPS,2021).

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En todo el mundo, mientras millones de personas se quedan en casa para minimizar la transmisión del SARS-CoV-2, los trabajadores de la salud se preparan para hacer exactamente lo contrario; ir a clínicas y hospitales para cumplir con sus labores (Lancet, 2020).

La alta transmisión que posee el virus pone en riesgo que el personal de salud contraiga la infección durante sus turnos de trabajo y a su vez que la propague a otros pacientes hospitalizados, compañeros de trabajo e incluso a sus propios familiares.

Se han reportado varios casos a nivel mundial en donde el personal de salud ha sido afectado por el coronavirus, a pesar de las normas sanitarias y de bioseguridad establecidas, incluso en países desarrollados. Resultaría de gran relevancia e interés determinar para nuestra región la situación en la que se encuentra este personal primordial, determinando los grupos probables más vulnerables entre ellos y sugiriendo futuras estrategias de prevención.

En tal sentido, planteamos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 asociada a morbimortalidad en el personal asistencial de la Red Salud Tacna, durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021?

## **1.2. HIPÓTESIS**

- H1: Existe una alta prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- H0: Existe una baja prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- H2: Existen factores que se asocian significativamente a la presencia de anticuerpos SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- H0: No existen factores que se asocian significativamente a la presencia de anticuerpos SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, después de más de un año de reportado el primer caso de coronavirus en el Perú, aproximadamente 2 millones de personas han

contraído la infección y más de 194 mil infectados han fallecido (Ministerio de Salud, 2021b).

Entre la población, uno de los grupos más vulnerables en esta pandemia son los trabajadores de la salud, debido a la exposición continua y el contacto cercano al que se encuentran en el desarrollo de sus labores con pacientes infectados.

Según la OMS, se han reportado en muchos países que el número de infecciones por el virus de la COVID-19 entre los trabajadores de la salud es mucho mayor que entre la población general. A pesar de que este grupo representa normalmente una muy pequeña parte del total de la población en un país, se han tenido referencias que alrededor del 14 % de los casos notificados nacionales pertenecen a ellos y que en algunos países incluso la proporción podría llegar hasta el 35 %, de los cuales muchos de ellos han perdido la vida en el cumplimiento de sus labores (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020a).

Por lo tanto, la presente investigación se enfocará en estudiar la prevalencia de anticuerpos anti SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna y su asociación con la morbimortalidad para conocer su situación real e identificar los factores epidemiológicos más vulnerables. Esto permitirá establecer futuras estrategias de prevención y minimizar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la salud día a día.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

- Conocer la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 y la morbimortalidad asociada en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la prevalencia mensual de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- Determinar la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según grupo laboral del personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- Describir los factores epidemiológicos más frecuentes del personal asistencial de la Red Salud Tacna positivos para anticuerpos contra SARS-CoV-2 durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.

- Identificar los factores epidemiológicos asociados a anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021
- Conocer la morbilidad del personal asistencial con anticuerpos positivos para SARS-CoV-2 de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- Determinar la tasa de mortalidad en el personal asistencial de la Red Salud Tacna con anticuerpos positivos para SARS-CoV-2 durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.

## 1.5. ANTECEDENTES

Álvarez-Antonio, et. al (2021), “Seroprevalencia de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 en Iquitos, Perú, entre julio y agosto de 2020: un estudio poblacional”, tuvo como propósito estimar la seroprevalencia de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 en la población de Iquitos para comprender tanto la transmisión pasada como la vulnerabilidad de la población en riesgo a infección, ya que ha sido una de las regiones con la tasa de mortalidad más alta por el virus en el Perú. Se realizó el estudio en una muestra representativa de la población durante dos momentos diferentes: del 13 al 18 de julio de 2020 (referencia) y del 13 al 18 de agosto de 2020 (seguimiento de un mes). Para el estudio se usó la prueba T de Student para comparaciones de medias y la prueba exacta de Fisher para comparaciones de proporciones entre los que resultaron seropositivos y los que resultaron seronegativos. Se identificaron 726 individuos elegibles, de los cuales se excluyeron 10, quedando 716 inscritos. Al inicio del estudio 528 de ellos (74 %) fueron seropositivos para anticuerpos IgM o IgG, tras ajustar estadísticamente el valor se estimó una seroprevalencia del 70 %. En el seguimiento de un mes, 422 (68 %) de 621 participantes fueron seropositivos para anticuerpos IgM o IgG anti-SARS-CoV-2, estimándose una seroprevalencia ajustada del 66 %, mientras que la incidencia de nuevas exposiciones a COVID-19 resultó del 2 %. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de edad consistentes con la literatura, mas no por distrito, sexo o áreas urbanas versus rurales.

Escribano, et. al (España, 2021) “Seroprevalencia de infección frente a SARS-CoV-2 en trabajadores de la salud en un hospital monográfico pediátrico en Madrid (España)”, tuvo como objetivo de conocer la prevalencia de infección en los profesionales de la salud, ya que al tener menos pacientes infectados se podría presuponer una mayor exposición comunitaria. A los 1 523 trabajadores se les ofreció realizar un test serológico de inmunocromatografía rápida en sangre venosa entre el 13 y 30 de abril de 2020 y rellenar un cuestionario con datos demográficos, clínico-epidemiológicos y de exposición. Se calcularon los porcentajes para las variables cualitativas, con sus intervalos de confianza del 95% y se compararon con la prueba Chi-cuadrado. El 84,3 % de los trabajadores se realizaron la prueba (1 292), obteniendo que la seroprevalencia positiva de IgM y/o IgG fue del 17,2 %. Entre el grupo seropositivo, la mediana de edad fue de 46 años, el 74 % eran mujeres, y el mayor porcentaje de positivos fue entre los trabajadores sanitarios (75 %), así mismo el 33,8 % de los seropositivos fueron asintomáticos. La prevalencia de infección por SARS-CoV-2 en los trabajadores fue superior (17 %) a la detectada en la población general española (5 %) y de Madrid (11 %). Desestimando los casos con IgM+ y considerando solo los que tenían IgG+, la prevalencia se reduciría al 15,5 %.

Pesantes (2020), “Prevalencia de anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en trabajadores del sector sanitario del primer nivel de atención de Lima Norte”, tuvo como propósito de calcular la frecuencia de los anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en los trabajadores de la salud, dado que están en permanente contacto con

pacientes infectados y a su vez conocer las características sociodemográficas del personal positivo. El autor accedió al Sistema integrado para COVID-19 (SISCOVID) con la autorización pertinente y buscó los casos positivos notificados del personal de salud durante el periodo 15 de abril a 15 de junio de 2020. Se analizaron los datos obtenidos y se calcularon las frecuencias absolutas, relativas y porcentajes, acompañadas de su intervalo de confianza al 95 %, según corresponda. Se obtuvo de 4 400 trabajadores expuestos, que, el 24,5 % fueron confirmados con COVID-19 mediante prueba rápida, dando un total de 1 080 casos. Se pudo determinar que la prevalencia de anticuerpos en este grupo seropositivo confirmado fue mayor en el patrón mixto (IgM e IgG) con el 74,9 % seguido por la prevalencia de anticuerpos IgG con el 15,5 % y en menor porcentaje la prevalencia de anticuerpos IgM con el 9,63 %. El grupo etario más afectado fueron los adultos, y según el tipo de profesión se encontró que el personal técnico de enfermería fueron los más afectados.

Insúa, et al. (2020), publicó el trabajo denominado “Seroprevalencia de anticuerpos anti SARS-CoV-2 en médicos de un hospital pediátrico”, realizado en el Hospital General de Niños Pedro de Elizalde en Buenos Aires, Argentina. El objetivo de este estudio fue evaluar la seroprevalencia entre los médicos del hospital tres meses después del primer caso de SARS-CoV-2 en Argentina y a su vez explorar si ciertas características demográficas, ocupacionales y epidemiológicas son factores de riesgo. Se eligió al azar 116 médicos de un total de 672 trabajadores, se recopiló su historial epidemiológico y se les realizó una

prueba de anticuerpos (IgM/IgG) anti SARS-CoV-2 por quimioluminiscencia para determinar la seropositividad estimada con un intervalo de confianza del 95%. Se obtuvo que la edad promedio fue de  $45,6 \pm 13,3$  años, de ellos el 62,9 % fueron médicos de seis áreas diferentes y el 42,2 % trabajaban en áreas con pacientes COVID-19. Se detectó un solo caso de seropositividad para anticuerpos IgG anti SARS-CoV-2, equivalente al 0,90 % de la población en estudio, considerándose una baja seroprevalencia entre el personal médico del hospital.

Galán, et al. (2020), realizó el estudio “Seroprevalencia frente a SARS-CoV-2 en 2 590 trabajadores de un hospital universitario español”, con el objetivo de determinar la prevalencia de anticuerpos en todos los trabajadores de la salud en un hospital para poder conocer e identificar las áreas de riesgo inesperado. Se determinó el anticuerpo IgG anti SARS-CoV-2 mediante ELISA en todos los trabajadores de salud, incluidos los trabajadores externos, y se clasificaron por categoría profesional, área de trabajo y riesgo de exposición al SARS-CoV-2 durante el periodo 14 al 27 de abril de 2020. Los datos obtenidos fueron reportados estadísticamente como mediana o porcentaje según corresponda y se hizo las comparaciones con la prueba de Chi cuadrado o T de Student. De 2 919 trabajadores se pudieron evaluar 2 590; la edad media fue de 43,8 años y el 73,9 % eran mujeres. Se obtuvo 818 casos positivos para IgG (31,6 %), no hubo diferencias significativas con la edad o el sexo. Las áreas catalogadas de riesgo medio y alto fueron las que tuvieron mayor seroprevalencia (33,8 % y 33,1 % respectivamente). El área de admisión de pacientes no COVID fue el más afectado

con un 38,3 %, seguido por el área de admisión de pacientes COVID con un 35,5 % y con respecto a las profesiones los médicos ocuparon el primer lugar con un 39,6 %. En este trabajo se pudo concluir que los pacientes que no se sospecha que tengan COVID-19, así como los trabajadores sanitarios asintomáticos, pueden ser una fuente importante de transmisión nosocomial del SARS-CoV-2.

## 1.6. MARCO TEÓRICO

El nombre "Coronavirus", acuñado en 1968, se deriva de la morfología en forma de "corona" observada para estos virus en el microscopio electrónico (Tyrrel, 1968). Los Coronavirus pertenecen a la subfamilia *Corovirinae*, los cuales junto a los *Torovirinae* forman la familia *Coronaviridae* dentro del orden *Nidovirales*. La subfamilia *Corovirinae* está dividida en 4 géneros: *Alfacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Deltacoronavirus* y *Gammacoronavirus*, mientras que los *Torovirinae* en *Torovirus* y *Bafinivirus*.

La familia *Coronaviridae* comprende un grupo de virus evolucionados con cadena simple de ARN de sentido positivo no segmentado. Su genoma comprende entre 25 a 31 kb, siendo uno de los genomas más largos entre los virus ARN. Tanto los coronavirus como los *Torovirus* son patógenos entéricos y del tracto respiratorio, generalmente asociados con una enfermedad leve (Payne, 2017).

Los Coronavirus son virus zoonóticos, pueden transmitirse entre animales y humanos, es decir, muchos coronavirus pueden usar a los mamíferos como reservorios u hospedadores intermediarios, destacando entre ellos los murciélagos, en los que se facilita la recombinación y los eventos mutagénicos conducentes a una mayor diversidad genética de los virus (Consejo General de Colegios Farmacéuticos, 2020).

La mayoría de CoVs, en humanos, causan infecciones relativamente leves del tracto respiratorio superior (resfriado común), a excepción de dos virus zoonóticos reportados, el Síndrome respiratorio agudo severo (SARS) CoV y el Síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) CoV, los cuales fueron asociados con infecciones graves del tracto respiratorio inferior y con importancia en salud pública. SARS-CoV, MERS-CoV, y algunos HCoVs, incluyendo HCoV-OC43 y HCoV-HKU1, pertenecen al género Betacoronavirus, mientras que, HCoV-229E y HCoVNL63, pertenecen al género Alphacoronavirus (Nakagawa et al., 2016).

El SARS apareció en noviembre del 2002, cuando un hombre de negocios falleció de una misteriosa enfermedad respiratoria aguda en la provincia de Guangdong, China. Posteriormente en el 2003, los huéspedes de un hotel en Hong Kong comenzaron a enfermar por la visita de un médico con síntomas proveniente de Guangdong, reconociendo el SARS por primera vez el 26 de febrero de 2003 en Hanoi, Vietnam. La enfermedad se propagó a más de dos docenas de países en América del Norte, América del Sur, Europa y Asia antes

de que se contuviera el brote mundial (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades [CDC], 2017). Diez años después, fue detectado por primera vez en Arabia Saudita el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) en el 2012. Los estudios revelaron que las personas contraen la enfermedad por contacto directo o indirecto con dromedarios infectados. Los síntomas que se presentan normalmente son fiebre, tos y dificultades respiratorias y es habitual que haya neumonía, pero no siempre. Aproximadamente el 35% de los casos de MERS-CoV notificados han desembocado en la muerte del paciente (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019).

En diciembre de 2019, Wuhan, provincia de Hubei, China, se convirtió en el centro de un brote de neumonía de causa desconocida, que generó una intensa atención no solo dentro de China sino a nivel internacional. Las autoridades sanitarias chinas realizaron una investigación inmediata para caracterizar y controlar la enfermedad y para el 7 de enero de 2020, los científicos chinos habían aislado un nuevo coronavirus (CoV) de pacientes en Wuhan (Wang et al., 2020b).

### **1.6.1 Historia SARS-CoV-2**

En diciembre de 2019, un grupo de pacientes con neumonía de causa desconocida se vinculó a un mercado mayorista de productos del mar en Wuhan, China. Se descubrió un *Betacoronavirus* previamente desconocido mediante el uso de secuenciación imparcial en muestras de pacientes con neumonía. Se

utilizaron células epiteliales de las vías respiratorias humanas para aislar un nuevo coronavirus, llamado 2019-nCoV, que formó un clado dentro del subgénero *Sarbecovirus*, subfamilia *Orthocoronavirinae*. A diferencia de MERS-CoV y SARS-CoV, 2019-nCoV es el séptimo miembro de la familia de coronavirus que infecta a los humanos (Zhu et al.,2020).

Un hombre de 41 años ingresó al Hospital Central de Wuhan el 26 de diciembre de 2019, 6 días después del inicio de sus síntomas. No tenía antecedentes de hepatitis, tuberculosis, o diabetes, sin embargo, presentaba fiebre, opresión en el pecho, una tos improductiva, dolor y debilidad. El Centro de Wuhan para el Control de Enfermedades y Prevención realizó una investigación epidemiológica y descubrió que el paciente trabajaba en el interior de un mercado de mariscos donde, además de pescados y mariscos se comercializaba una variedad de animales salvajes vivos (incluidos erizos, tejones, serpientes y pájaros), así como animales muertos. Sin embargo, no había murciélagos disponibles para la venta, y el paciente recordó que no había estado expuesto a aves de corral vivas, aunque podría haber estado en contacto con animales salvajes (Wu et al.,2020).

El 31 de diciembre de 2019, la Oficina de País de la OMS en China fue informada de los casos de neumonía de etiología desconocida (causa desconocida) detectados en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei de China. Al 3 de enero de 2020, las autoridades nacionales de China habían notificado a la

OMS un total de 44 pacientes con neumonía de etiología desconocida. De los 44 casos notificados, 11 están gravemente enfermos, mientras que los 33 pacientes restantes se encuentran en condición estable. Según informes de los medios, el mercado en cuestión en Wuhan se cerró el 1 de enero de 2020 para el saneamiento y desinfección ambiental (OMS, 2020b). El agente causal aún no se ha identificado ni confirmado. El 01 de enero de 2020, la OMS solicitó más información a las autoridades nacionales para evaluar el riesgo.

Las autoridades nacionales informan que todos los pacientes están aislados y reciben tratamiento en las instituciones médicas de Wuhan. Los signos y síntomas clínicos son principalmente fiebre, con algunos pacientes con dificultad para respirar y radiografías de tórax que muestran lesiones invasivas de ambos pulmones (OMS, 2020b).

El 07 de enero de 2020, los chinos aislaron e identificaron un nuevo tipo de coronavirus. El 12 de enero de 2020, China compartió la secuencia genética del nuevo coronavirus (Lu et al., 2020).

### **1.6.2 Genoma y estructura**

El SARS-CoV-2 es un beta-coronavirus dotado de envoltura, que contiene en su interior una cadena única positiva de ARN con nucleocápside. Tiene una

morfología pleomórfica, habitualmente redondeada o elíptica y tiene un diámetro de entre 60 y 140 nm. Su genoma contiene 29 891 nucleótidos y codifica 9 860 aminoácidos (Carod, 2020).

El genoma viral contiene una estructura cap en el extremo 5' y una cola poli-A en el extremo 3', por lo que funciona como ARN mensajero. Comprende al menos 13 marcos de lectura abiertos (ORF), los cuales codifican para generar proteínas no estructurales (nsp) que tienen funciones en la replicación y maduración de las proteínas, las cuales son alrededor de 16 y son conocidas como nsp1 a nsp16 (Santos-López et al., 2021). Se codifican cinco proteínas estructurales: la Glucoproteína S (espiga), Proteína E (envoltura), Proteína M (membrana), Proteína N (nucleocápside) y la Hemaglutinina-esterasa (HE). la proteína S es la más antigénica y externa, además de que es la responsable, en gran parte, de la forma de corona al virión (Santos-López et al., 2021). Las proteínas más importantes son la proteína N y la proteína S, donde la primera ayuda al virus a desarrollar la cápside y la estructura viral completa de manera apropiada y la última ayuda a la unión del virus a las células del huésped (Arandia-Guzmán & Antezana-Llaveta, 2020).

### **1.6.3 Replicación y Patogénesis**

El primer paso de una infección viral es la unión del dominio del virus a un receptor expresado por las células hospederas. El receptor celular que se ha identificado para la glicoproteína espiga S de SARS-CoV-2 es la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), la cual se encuentra en las membranas celulares de múltiples órganos, incluidos los pulmones, las arterias, los riñones, el corazón y los intestinos. En este proceso esencial participan las dos subunidades de la Proteína S; la Subunidad S1, responsable de la unión con el receptor de la célula hospedero y la Subunidad S2, responsable de la fusión del virus con las membranas celulares (Oliva, 2020).

Además, se requiere la activación de la proteína S mediada por la serina proteasa 2 transmembrana del huésped tipo II (TMPRSS2) para la entrada del virus, por lo tanto, la coexpresión de la proteína ACE2 y TMPRESS2 es un requisito previo para el inicio de la patogénesis (Kadam et al., 2021).

Finalizada la fusión del virus con la membrana celular, el ARN genómico viral es liberado en el citoplasma de la célula infectada para permitir la formación de las proteínas y la replicación del genoma viral (Oliva, 2020).

El genoma del virus contiene un gran gen replicasa que dará lugar a proteínas no estructurales (NSPS), seguido de genes estructurales y accesorios.

El gen replicasa codifica dos marcos de lectura abiertos (ORF), rep1a y rep1b, que se traducen en dos poliproteínas (pp1a y pp1ab). La escisión produce 15 o 16 Nsps virales que se ensamblan en un gran complejo unido a membrana y exhiben múltiples actividades enzimáticas (Arandia-Guzmán & Antezana-Llaveta, 2020).

Las enzimas codificadas utilizan el genoma de ARN negativo como plantilla para desarrollar algunos conjuntos de ARN mensajero pequeños superpuestos (ARNm), las cuales se traducen en las proteínas estructurales (proteínas N, M, E y S), mientras que se utiliza el genoma de ARN de cadena positiva como molde para producir la hebra negativa. Además, con la ayuda de las proteínas Nsp, el ARN se ensambla en una estructura retorcida helicoidal y brota en la luz del Retículo Endoplasmático. Descendencias virales son transferidos a las membranas celulares por los cuerpos de Golgi y exocitados en el espacio extracelular del entorno de la célula huésped humana (Vellingiri et al., 2020).

#### **1.6.4 Transmisión**

La transmisión se relaciona posiblemente al mercado de pescados en donde surgió el primer caso de SARS-CoV-2. Muchos estudios sugerían que el murciélago sería el reservorio principal, sin embargo, no se encontró evidencia de la venta de este animal en dicho mercado (Guo et al., 2020).

Analizando la secuencia del genoma del SARS-CoV-2, se encontró que es idéntica en un 96.2% a un RaVG13 de coronavirus de murciélago.

Los resultados de la secuenciación del genoma del virus y el análisis evolutivo demuestran que el murciélago es un huésped natural del SARS-CoV-2. La alineación de secuencia de proteínas y el análisis filogenético de residuos similares del receptor demuestra que el mismo se encuentra presente en muchas especies, indicando la existencia de hospedadores intermedios alternativos, como tortugas y pangolines (Salazar et al., 2020).

No obstante, pese a las similitudes encontradas entre murciélagos y pangolines, hay una característica esencial que no se observa en sus genomas: el sitio de corte polibásico para la enzima Furina.

Actualmente, se desconoce si el sitio de corte polibásico pudo haberse adquirido de otra especie antes de la transmisión al ser humano o bien haber sucedido después (Sebastiá, 2021).

#### **1.6.5 Mecanismo de transmisión animal-humano**

El modo en el que puede transmitirse el virus de la fuente animal a los primeros casos humanos es desconocido. Todo apunta al contacto directo con los

animales infectados o sus secreciones. En estudios realizados en modelos animales con otros coronavirus se ha observado tropismo por las células de diferentes órganos y sistemas produciendo principalmente cuadros respiratorios y gastrointestinales, lo que podría indicar que la transmisión del animal a humanos pudiera ser a través de secreciones respiratorias y/o material procedente del aparato digestivo (Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social [MSCBS], 2021).

#### **1.6.6 Mecanismo de transmisión humano-humano**

La transmisión de SARS-CoV-2 entre personas se da producto del contacto en el núcleo familia y/o social, con personas que estuvieron en contacto con pacientes o portadores en fase de incubación. La vía mejor conocida mediante la cual se produce mayor porcentaje de contagios es la transmisión respiratoria, sin embargo, existen otros mecanismos probables considerados (Salazar et al., 2020).

##### **a. Transmisión respiratoria**

El contagio de COVID-19 se produce principalmente por contacto directo con una persona infectada o por medio de la inhalación de gotas propagadas cuando una persona infectada tose, estornuda o habla (Salazar et al., 2020).

Las gotas con un tamaño mayor a 5-10  $\mu\text{m}$ ; se desplazan aproximadamente un metro de distancia al hablar y hasta cuatro metros al toser o estornudar. Las gotas con tamaño menor a 5  $\mu\text{m}$  se denominan aerosoles, las cuales quedan suspendidas en el aire ambiente siendo infectivas por al menos tres horas, y se desplazan aproximadamente de ocho a diez metros de distancia. Estas gotas y aerosoles depositadas en distintas superficies producidos por un individuo infectado permanecen viables por tiempo variable en función de las características del material provocando una transmisión por contacto (Aguilar et al., 2020).

#### **b. Transmisión fecal-oral**

Algunos estudios determinaron que el tiempo de permanencia del virus en el tracto digestivo es superior que en las vías respiratorias y a su vez se evidenció la existencia de ARN del virus y del virus en estado activo en las heces de infectados, lo que ocasionaría que en la excreción de estas las personas con contacto o una mala higiene se encuentren propensos a infectarse (Salazar et al., 2020).

#### **1.6.7 Manifestaciones clínicas**

La OMS (2020c) describió que los síntomas de COVID-19 no son específicos y la presentación de la enfermedad puede variar desde la ausencia de síntomas (asintomática) hasta la neumonía grave y la muerte. Según casos

confirmados por laboratorio en el 2020, los signos y síntomas típicos incluyen: fiebre (87,9%), tos seca (67,7%), fatiga (38,1%), producción de esputo (33,4%), disnea (18,6%), dolor de garganta (13,9%), dolor de cabeza (13,6%), mialgia o artralgia (14,8%), escalofríos (11,4%), náuseas o vómitos (5,0%), congestión nasal (4,8%), diarrea (3,7%) y hemoptisis (0,9%) y congestión conjuntival (0,8%).

Las personas con COVID-19 generalmente desarrollan signos y síntomas, incluidos síntomas respiratorios leves y fiebre, en un promedio de 5 a 6 días después de la infección (período medio de incubación de 5 a 6 días, rango de 1 a 14 días). Aproximadamente el 80% de los pacientes confirmados por laboratorio han tenido una enfermedad leve a moderada con recuperación, que incluye casos sin neumonía y con neumonía, el 13,8% tiene una enfermedad grave (disnea, respiración frecuencia  $\geq 30$ /minuto, saturación de oxígeno en sangre  $\leq 93\%$ , relación  $PaO_2 / FiO_2 < 300$ , y / o infiltrados pulmonares  $> 50\%$  del campo pulmonar en 24-48 horas) y el 6,1% son críticos (insuficiencia respiratoria, choque séptico, y/o disfunción/falla de múltiples órganos). Se ha informado de infección asintomática, pero la mayoría de los casos relativamente raros que son asintomáticos en la fecha de identificación/notificación desarrollaron la enfermedad (OMS, 2020c).

### **1.6.8 SARS-CoV-2 y el sistema inmunológico**

El virus al replicarse en las células humanas infectadas, provocarán el estrés o la destrucción de las mismas, experimentando, por un lado, la amplificación del ciclo viral y su transmisión a otras células adyacentes y, por otro lado, la generación de distintas señales de alarma. Estas señales de alarma, críticas, serán detectadas por células centinelas innatas como son los macrófagos alveolares, mastocitos, células dendríticas, natural killer (-NK) y otros mecanismos defensivos humorales como el sistema del complemento y pruebas naturales o inducidas previamente (Sanz et al., 2021).

La activación de la respuesta inmune innata antiviral involucra la detección de los llamados patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs). En este evento, los receptores tipo Toll (TLR), presentes en diversas células, son especialmente relevantes, específicamente, el TLR3 y el TLR7. La activación de estos receptores conduce a la estimulación de la respuesta inmune inflamatoria, mediada por citocinas como IL-1, IL-6 y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ). Otras señales intracelulares activadas por estos receptores conducen la transcripción, traducción y secreción de IFNs tipo I. Estas moléculas son muy relevantes en la inhibición de la replicación viral; además contribuyen a la activación de la fagocitosis mediada por macrófagos y a la activación de la actividad citotóxica de los linfocitos NK (De León et al., 2020).

Los actores fundamentales en la respuesta antiviral por parte del sistema adquirido son los anticuerpos y los linfocitos T CD8+. La actividad auxiliadora de los linfocitos T CD4+ es muy relevante, ya que determinan la activación del efecto citotóxico en los linfocitos T CD8+, la maduración de la respuesta de anticuerpos en los linfocitos B (incremento de la afinidad por hipermutación somática, cambio de clase de IgM a IgG), y adicionalmente, determinan el establecimiento de la memoria inmunológica, tanto de células T citotóxicas como de células secretoras de anticuerpos (De León et al., 2020).

Esta respuesta juega un importante papel protector en las fases posteriores a la infección, especialmente con la producción de anticuerpos. Sin embargo, se han reportado limitados detalles serológicos de los anticuerpos frente a la infección por SARS-CoV-2 (Pastrian-Soto, 2020).

#### **1.6.9 Anticuerpos y SARS-CoV-2**

La detección de anticuerpos indica exposición al virus, con una limitada capacidad de discriminar una infección activa de una infección pasada. Puede evidenciarse seroconversión en el suero de los individuos desde la primera semana de evolución con una sensibilidad aproximada del 20 al 40%. La sensibilidad aumenta durante la segunda semana donde rondaría entre el 50 y el 80%, y continúa incrementándose durante la tercera y cuarta semana, donde alcanzaría la sensibilidad más alta que rondaría entre el 80 y 95%; la media de

seroconversión suele ser de diez días. Los datos de sensibilidad pueden variar de método a método y según las distintas poblaciones (Durán y Solano, 2021).

#### **1.6.10 Diagnóstico**

Un buen historial de contacto, síntomas sistémicos y cambios radiográficos de neumonía hacen que el diagnóstico sea probable, sin embargo, el diagnóstico de laboratorio es más confiable.

##### **a. Amplificación de ácidos nucleicos**

El estándar de oro para el diagnóstico etiológico es la reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR) en muestras del tracto respiratorio (hisopado nasal y faríngeo, esputo y lavado bronco alveolar). Presentan sensibilidad y especificidad adecuadas (Herrera, 2020).

La RT-PCR permite realizar no sólo el diagnóstico inicial, es la técnica que más precozmente detecta el virus (2-3 días de la infección) sino el seguimiento (carga viral) y la cinética replicativa del virus en cada paciente (Reina & Fraile, 2020).

**b. Pruebas rápidas para detección de antígeno**

Detectan componentes estructurales del virus tales como proteína S y proteína N presentes en etapas tempranas de la infección en secreciones nasofaríngeas. Dentro de sus ventajas se encuentran sensibilidad adecuada, rapidez de resultados (15-30minutos), menor costo que la RT-PCR (Pizarro, 2020).

**c. Técnicas serológicas**

Consiste en la detección de anticuerpos específicos frente al SARS-CoV-2 en la sangre del paciente. Resulta una buena opción para un diagnóstico rápido, simple y altamente sensible, aportando valor al diagnóstico y tratamiento de la enfermedad COVID-19. La serología podría ser útil para conocer los casos asintomáticos y para los estudios de seroprevalencia dentro de una población determinada (Reina & Fraile, 2020).

Los tipos de test más comunes son: Test rápido, el cual se basa en un ensayo de flujo lateral que arroja resultados cualitativos (positivos o negativos) en cuestión de minutos, se coloca una pequeña muestra de sangre en un extremo de la tira reactiva y los anticuerpos de interés en la muestra de sangre interactúan con las proteínas marcadas incrustadas en la prueba. La prueba muestra líneas de colores al final de la tira que corresponden a un resultado positivo, negativo o

no concluyente con respecto a la presencia de los anticuerpos deseados. Analizan con mayor frecuencia la presencia de anticuerpos IgM e IgG del paciente (Gronvall et al., 2020).

Otra técnica es el Ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), el cual se basa en la unión específica de los anticuerpos del paciente a una proteína viral de interés fijada. Disponibles en formato comercial, entregan resultado en un lapso entre 1-5 horas, y entrega una medición cualitativa o cuantitativa de los anticuerpos presentes en la sangre (Pizarro, 2020).

Existen también el Test de Anticuerpos neutralizantes que proporciona información cuantitativa sobre la capacidad de anticuerpos del paciente para conferir inmunidad protectora, este es el más lento y se basa en habilidades de las 3 pruebas descritas (Gronvall et al., 2020).

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Tipo de estudio**

El estudio realizado pertenece al tipo correlacional, ya que se pretendió visualizar cómo se relacionaban diversas variables entre sí, o si por el contrario no existía relación entre ellas

### **2.2 Lugar de estudio**

La recolección de datos y registros del personal asistencial de la Red Salud Tacna fueron recopilados en el Área de Epidemiología de la Red de Salud Tacna - Servicio de Salud Ocupacional.

### **2.3 Población y Muestra**

La población de estudio estuvo conformada por 1 434 trabajadores que pertenecen al personal asistencial de la Red Salud Tacna, quienes estuvieron expuestos a SAR-CoV-2 y se realizaron prueba rápida de anticuerpos para el virus durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.

Se consideró personal asistencial a todo trabajador de la Red de Salud Tacna que tuviera como objeto la prestación directa de servicios médicos, odontológicos, quirúrgicos, hospitalarios, farmacéuticos, así como a los servicios paramédicos y medios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, conducentes a conservar o restablecer la salud directa de los pacientes.

El tamaño de la muestra considerando los criterios de inclusión y exclusión fue de 1359 trabajadores asistenciales.

### **Definiciones de la población de estudio**

La Red de Salud Tacna es una institución que da acceso a salud de calidad a toda la comunidad en el departamento de Tacna. Cuenta con órganos de línea denominadas Microrredes de Salud (Metropolitano, Cono Sur, Cono Norte, Litoral, Tarata, Jorge Basadre, Frontera, Candarave y Alto Andino). Cada microrred está organizada en centros de salud y puestos de salud agrupados en su mayoría según su ubicación.

Dichos establecimientos de salud se clasifican de acuerdo a sus niveles de complejidad según las características funcionales que posean. En el primer nivel de atención, se encuentra la Categoría I-1 (puesto de salud, posta de salud o consultorio con profesionales de salud no médicos), Categoría I-2 (puesto de salud o posta de salud con médico, además de consultorios médicos), Categoría I-3

(centros de salud, centros médicos, especializados y policlínicos) y la Categoría I-4 (centros de salud con camas de internamiento).

### **Criterios de inclusión**

- Personal asistencial con vínculo laboral en la Red Salud Tacna.
- Personal asistencial de ambos sexos y cualquier edad.
- Personal asistencial que incluya los grupos laborales de Médico, Enfermero, Dentista, Biólogo, Técnico Enfermería, Técnico Farmacia, Técnico Laboratorio, Tecnólogo, Obstetra, Farmacéutico, Psicólogo, Nutricionista.
- Personal asistencial a quienes se les realizó prueba rápida de anticuerpos para SARS-CoV-2 durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.
- Personal asistencial con resultado positivo IGM+, IGG+ o mixto (IGM+/IGG+) en prueba rápida de anticuerpos SARS-CoV-2 registrado en el SISCOVID durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021.

### **Criterios de exclusión**

- Personal asistencial sin relación laboral en la Red de Salud Tacna.
- Trabajador de la Red de Salud Tacna que no cumpla la definición de personal asistencial (personal administrativo, personal de seguridad, chofer, personal de informática).
- Caso positivo por prueba rápida de anticuerpos registrado en SISCOVID y/o en Sistema de Vigilancia Ocupacional con información incompleta.

- Caso positivo por prueba rápida de anticuerpos con segunda fecha de registro en SISCOVID
- Caso notificado en prueba rápida con resultado INDETERMINADO en el SISCOVID.

#### **2.4 Materiales**

- Informes registrados por paciente del Sistema de Vigilancia Médico Ocupacional de la Red Salud Tacna
- Información notificada por paciente en el SISTEMA INTEGRADO PARA COVID-19 (SISCOVID)
- Registros del seguimiento clínico epidemiológico en el SISTEMA INTEGRADO PARA COVID-19 (SISCOVID)

#### **2.5 Equipos**

- Laptop LENOVO Corel I5 con Word, Excel y software estadístico para el procesamiento de datos SPSS v.22
- Impresora EPSON ecotank L5290

## **2.6 Metodología**

Se solicitó autorización al director de la Red de Salud Tacna para acceder al registro de la base nominal de trabajadores. Se solicitó autorización al jefe de epidemiología para acceder a la base de casos notificados COVID-19 del Sistema de Vigilancia Médico Ocupacional y se procedió a elegir los sujetos válidos para el estudio según los criterios de inclusión.

La técnica para la recolección de los datos fue el análisis documental de los informes del seguimiento médico ocupacional de los sujetos seleccionados y la revisión de estos casos en el SISCOVID. Se identificaron los datos necesarios para nuestro estudio según el Anexo 01 y se procedió a usar una hoja de Excel elaborada por el propio investigador con toda la información necesaria para el desarrollo del presente estudio.

La prevalencia se determinó como la frecuencia relativa del número de casos confirmados con presencia de anticuerpos IGM+, IGG+, IGM+/IGG+ (mixto), respecto al total de casos registrados con prueba rápida. Así mismo se determinó la prevalencia de anticuerpos según las variables epidemiológicas (sexo, grupo etario, profesión, lugar de trabajo, nivel del establecimiento de trabajo, tipo de anticuerpo reactivo).

La prevalencia mensual de anticuerpos contra SARS-CoV-2 se describió con la frecuencia relativa y absoluta de los casos nuevos positivos registrados según su presentación mes a mes durante el periodo de estudio.

La morbilidad se expresó como el número de casos positivos que registraron síntomas y/o signos respecto al total de casos positivos para prueba rápida de anticuerpos. Mientras que la mortalidad se expresó como la relación que existe entre el volumen de muertes ocurridas en el periodo de estudio y el total de población afectada por la enfermedad.

## **2.7 Plan de análisis de datos**

La información obtenida con el análisis documental fue agregada a una hoja de cálculo en Microsoft Excel. Luego se exportó el contenido ordenado según características epidemiológicas a una base de datos del software estadístico SPSS versión 22.0 para realizar el análisis estadístico.

Se utilizó estadística descriptiva para estimar las frecuencias absolutas y relativas de las características de las variables de estudio, las mismas que se han representado en tablas y gráficos mediante diagrama de pastel y barras.

Se calcularon los valores p mediante la prueba Chi<sup>2</sup>, considerando significación estadística cuando el valor de p sea <0,05. Se aplicó Odds Ratio con un intervalo de confianza del 95% a las variables que presentaban asociación significativa.

### III. RESULTADOS

Durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021, se identificaron 1 434 trabajadores asistenciales laborando en la Red de Salud Tacna, de los cuales aplicando los criterios de inclusión y exclusión, 26 no contaban con ningún registro de pruebas para SARS-CoV-2, 34 desarrollaban labores netamente administrativas a pesar de contar con una profesión de la salud, 8 pertenecían a instituciones sin pacientes y 2 se realizaron una prueba serológica diferente a la elegida en el estudio, obteniendo un grupo de estudio de 1 359 trabajadores asistenciales.

A continuación, se presentan los resultados del estudio según tablas y gráficos de información, en función a los objetivos planteados.

**Tabla 1**

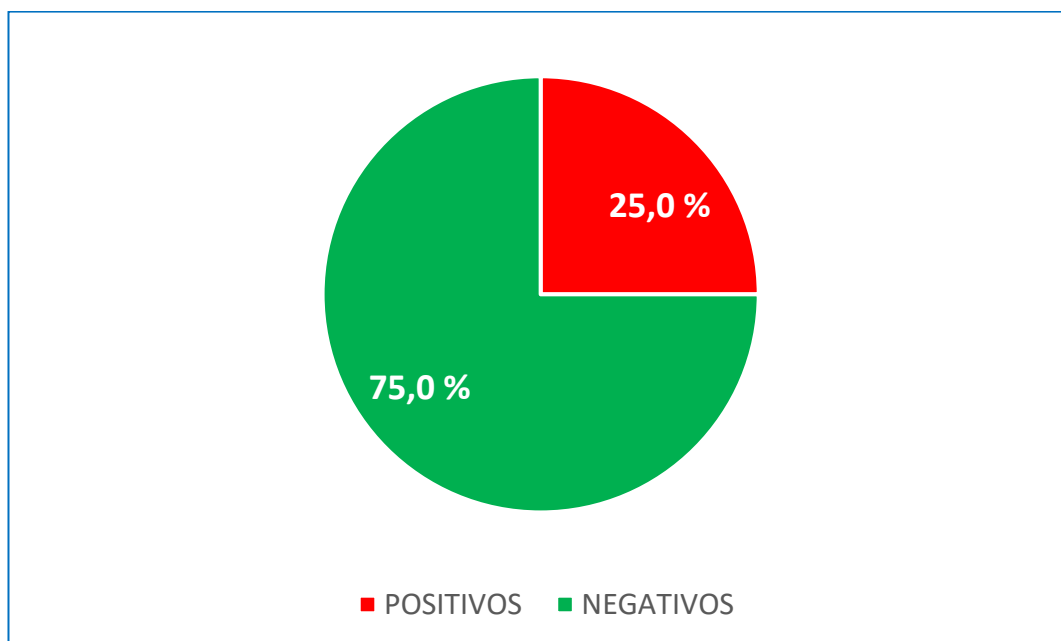
*Prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021*

<b>RESULTADO PRUEBA RÁPIDA ANTICUERPOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
POSITIVOS	340	25,0 %
NEGATIVOS	1019	75,0 %
TOTAL	1359	100 %

La tabla 1 presenta que, durante el periodo de mayo del 2020 a setiembre del 2021, se tamizaron anticuerpos SARS-CoV-2 a un total de 1 359 trabajadores asistenciales de la Red de Salud Tacna; de los cuales 340 dieron positivos para anticuerpos IgM, IgG e IgM/IgG (representando una prevalencia del 25,0 %). Mientras que 1 019 trabajadores fueron negativos (75,0 %)

**Figura 1**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 2**

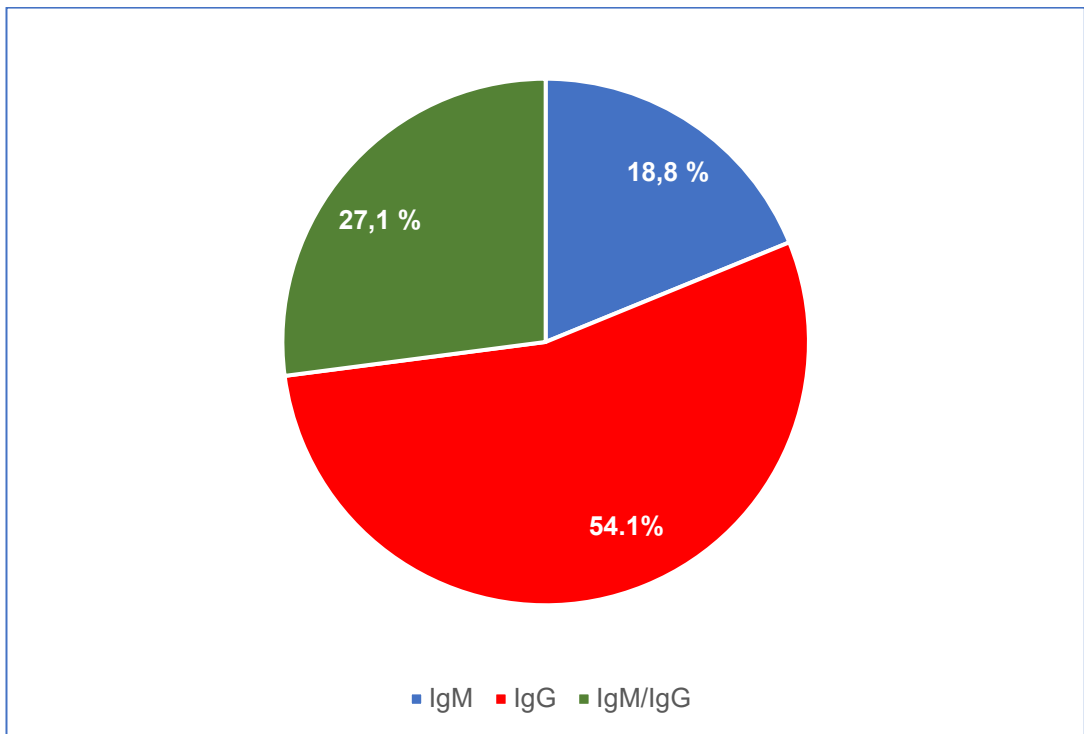
*Frecuencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según su tipo, en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

<b>ANTICUERPOS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
IgM	64	18,8 %
IgG	184	54,1 %
IgM/IgG	92	27,1 %
TOTAL	340	100 %

En la Tabla 2 observamos que el anticuerpo IgG contra SARS-CoV-2 se encuentra en mayor proporción en los resultados de la prueba serológica rápida tomada al personal asistencial de la Red de Salud Tacna, representando 54,1 % del total de casos positivos, seguido de los anticuerpos mixtos IgM/IgG con 27,1 %, y en último lugar el anticuerpo IgM con 18,8 %.

**Figura 2**

*Frecuencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según su tipo, en el personal asistencial positivo de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 3**

*Evolución mensual de casos positivos en prueba de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

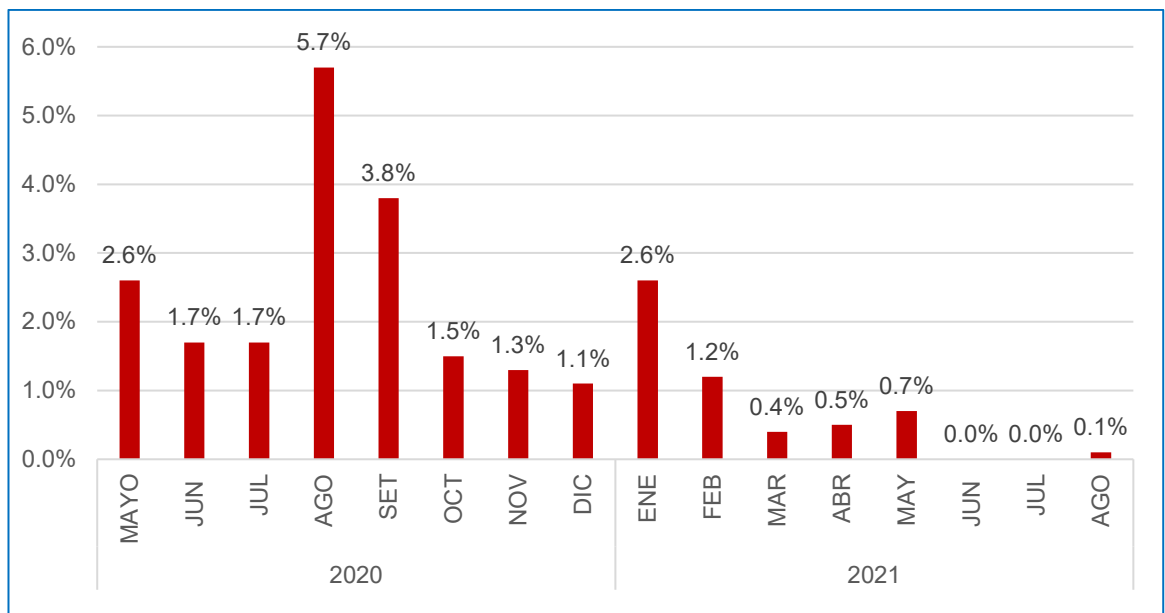
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>2020</b>	MAYO	36	2,6 %
	JUNIO	23	1,7 %
	JULIO	23	1,7 %
	AGOSTO	78	5,7 %
	SETIEMBRE	51	3,8 %
	OCTUBRE	21	1,5 %
	NOVIEMBRE	18	1,3 %
	DICIEMBRE	15	1,1 %
<b>2021</b>	ENERO	35	2,6 %
	FEBRERO	16	1,2 %
	MARZO	6	0,4 %
	ABRIL	7	0,5 %
	MAYO	9	0,7 %
	JUNIO	0	0,0 %
	JULIO	0	0,0 %
	AGOSTO	2	0,1 %
<b>TOTAL</b>		<b>340</b>	<b>25,0 %</b>

La tabla 3 presenta la frecuencia mensual de positividad frente a anticuerpos SARS-CoV-2, donde se evidencia la reducción progresiva de los casos positivos durante el periodo de estudio. Observamos también que, las frecuencias más elevadas fueron en los meses de agosto y setiembre del año

2020 con 5,7 % y 3,8 % respectivamente, mientras que los meses en los cuales no se reportaron casos nuevos fueron los meses de junio y julio del 2021.

**Figura 3**

*Evolución mensual de casos positivos en prueba de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 4**

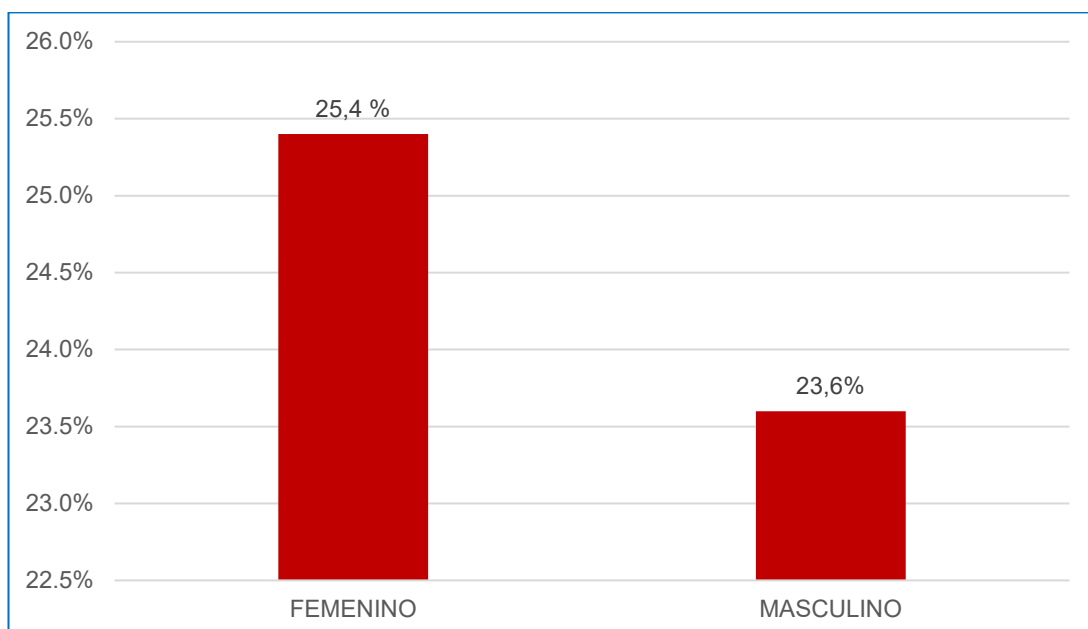
*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el sexo del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

SEXO	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
	N	%	N	%			
<b>FEMENINO</b>	270	25,4%	793	74,6%	1063	0,378	0,538
<b>MASCULINO</b>	70	23,6%	226	76,4%	296		
<b>TOTAL</b>	340	25,0%	1019	75,0%	1359		

En la tabla 4 se observa la prevalencia de anticuerpos según el sexo, obteniéndose que el grupo con mayor porcentaje de afectados fue el femenino con una prevalencia del 25,4 %, mientras que el masculino con un 23,6 %. No se encuentran diferencias significativas entre la positividad de casos y el sexo del personal asistencial. (chi2=0,378, p=0,538)

**Figura 4**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el sexo del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 5**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo etario del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

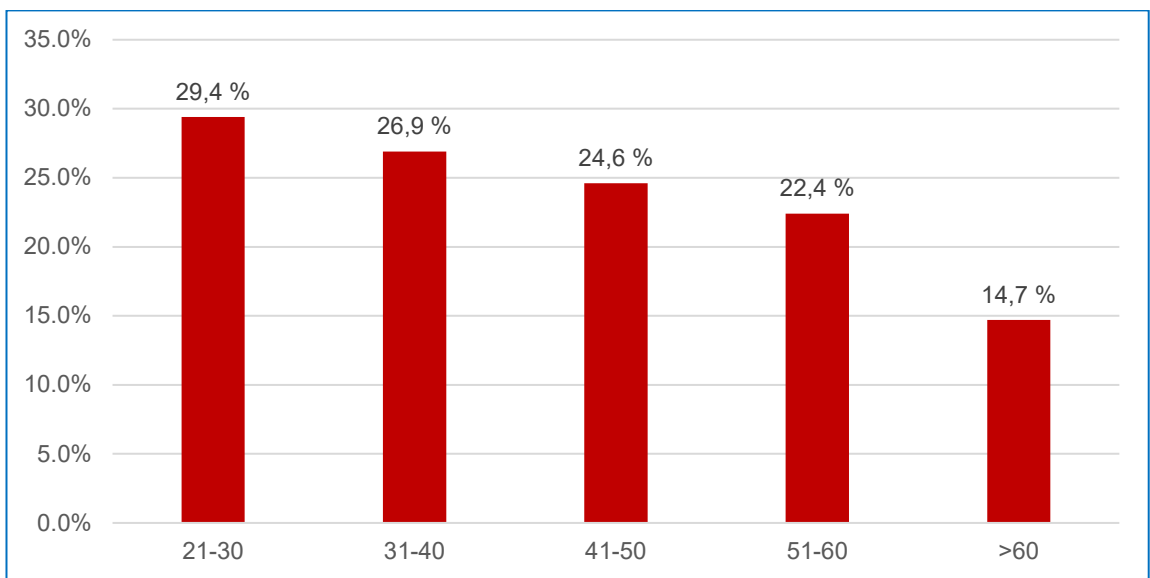
GRUPO ETARIO	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
	N	%	N	%			
21-30	59	29,4 %	142	70,6 %	201	2,363	0,124
31-40	111	26,9 %	301	73,1 %	412	1,165	0,28
41-50	98	24,6 %	301	75,4 %	399	0,062	0,802
51-60	61	22,4 %	211	77,6 %	272	1,217	0,27
>60	11	14,7 %	64	85,3 %	75	4,534	0,033
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>25,0 %</b>	<b>1019</b>	<b>75,0 %</b>	<b>1359</b>		

En la tabla 5 observamos que la prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna fue disminuyendo conforme aumentaba la edad del personal asistencial. Observamos que el grupo etario con mayor prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 fueron aquellos entre 21-30 años con 29,4 %, seguido del grupo de 31-40 años con 26,9 %, 41-50 años con 24,6 %, 51-60 años con 22,4 % y mayores de 60 años con 14,7 %.

Además, evidenciamos que existe asociación significativa entre la positividad de anticuerpos SARS-CoV-2 y el grupo etario mayor a 60 años ( $\chi^2=4,534$  y  $P=0,033$ ).

**Figura 5**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo etario del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 6**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según grupo laboral del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

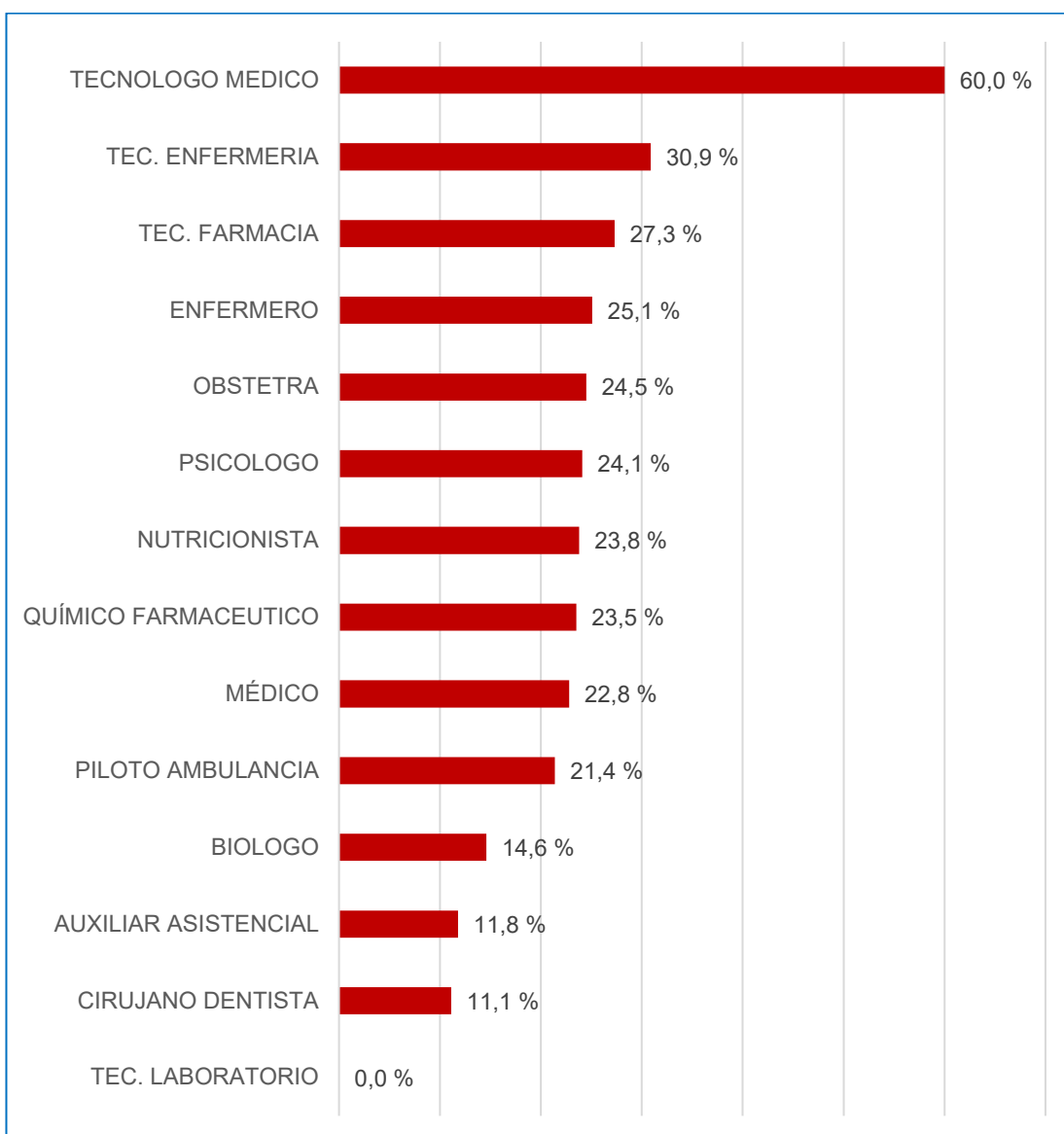
OCUPACION	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
	N	%	N	%			
<b>TECNOLOGO MEDICO</b>	6	60,00 %	4	40,00 %	10	6,561	0,01
<b>TEC. ENFERMERIA</b>	110	30,90 %	246	69,10 %	356	8,891	0,03
<b>TEC. FARMACIA</b>	6	27,30 %	16	72,70 %	22	0,06	0,806
<b>ENFERMERO</b>	78	25,10 %	233	74,90 %	311	0,001	0,977
<b>OBSTETRA</b>	49	24,50 %	151	75,50 %	200	0,033	0,855
<b>PSICOLOGO</b>	13	24,10 %	41	75,90 %	54	0,026	0,87
<b>NUTRICIONISTA</b>	5	23,80 %	16	76,20 %	21	0,016	0,897
<b>QUÍMICO FARMACEUTICO</b>	4	23,50 %	13	76,50 %	17	0,02	0,887
<b>MÉDICO</b>	50	22,80 %	169	77,20 %	219	0,665	0,415
<b>PILOTO AMBULANCIA</b>	3	21,40 %	11	78,60 %	14	0,097	0,755
<b>BIOLOGO</b>	6	14,60 %	35	85,40 %	41	2,43	0,119
<b>AUXILIAR ASISTENCIAL</b>	2	11,80 %	15	88,20 %	17	1,612	0,204
<b>CIRUJANO DENTISTA</b>	8	11,10 %	64	88,90 %	72	7,838	0,00
<b>TEC. LABORATORIO</b>	0	0,00 %	5	100,00 %	5	1,691	0,193
<b>TOTAL</b>	340	25,00 %	1019	75,00%	1359		

En la tabla 6 observamos que grupos laborales con mayor prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 son: tecnólogos médicos, en quienes representó el 60% (6/10), seguido del personal técnico de enfermería con el 30,9 % (110/356) y técnicos de farmacia con 27,3 % (6/22). Observamos también que los grupos con menor prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 son: auxiliares asistenciales en quienes representó el 11,8 % (2/17), seguido de cirujanos dentistas con el 11,1 % (8/72) y técnicos de laboratorio con 0,0 % (0/5).

Además, evidenciamos que existe asociación significativa entre la positividad de anticuerpos SARS-CoV-2 y las siguientes profesiones: tecnólogo médico ( $p=0,01$ ), técnicos de enfermería ( $p=0,03$ ) y cirujanos dentistas ( $p=0,00$ ).

**Figura 6**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el grupo laboral del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 7**

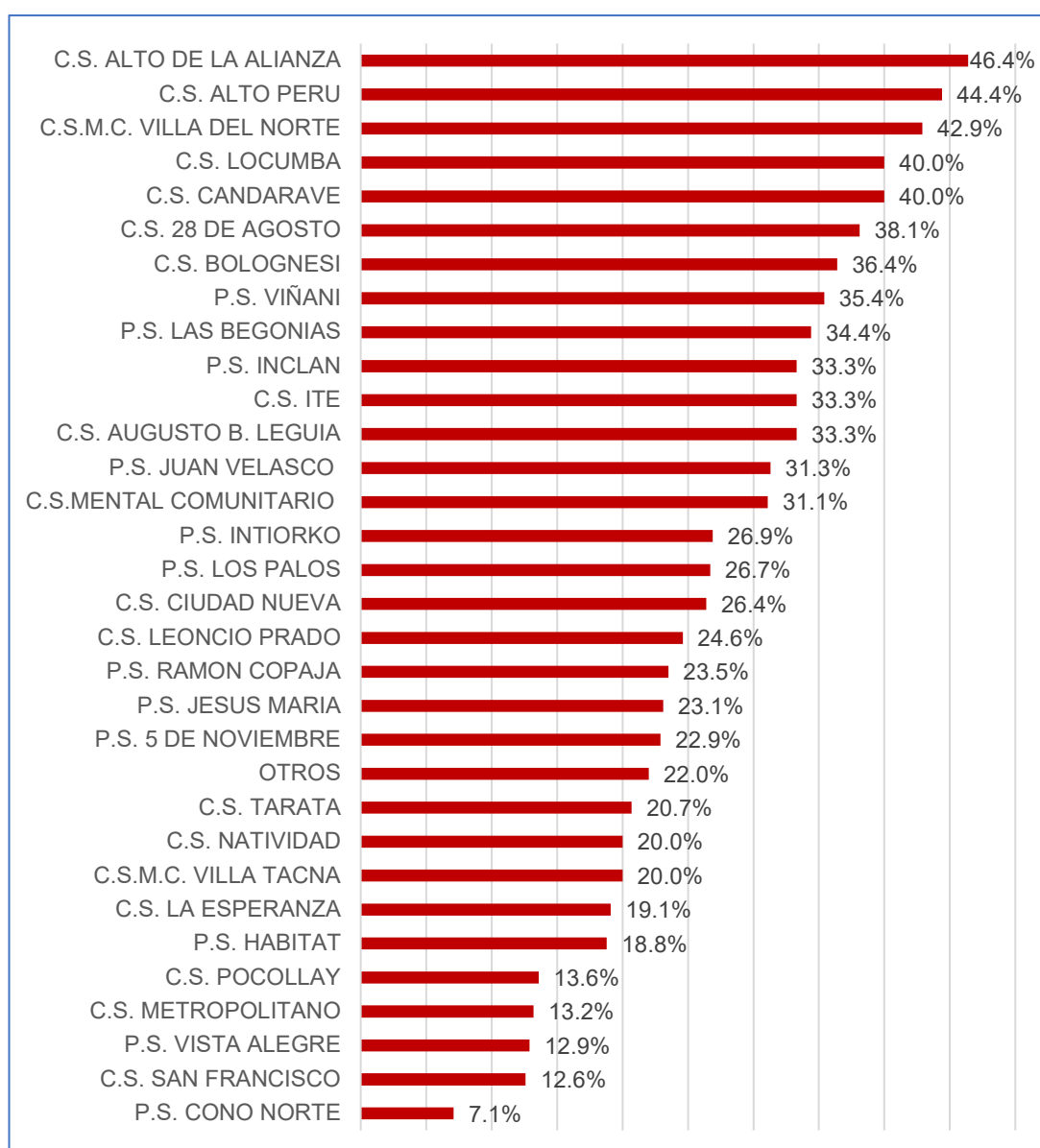
*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el establecimiento de salud donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL		CHI2	P
	N	%	N	%				
C.S. ALTO DE LA ALIANZA	26	46,40 %	30	53,60 %	56	14,272	0	
C.S. ALTO PERU	8	44,40 %	10	55,60 %	18	1,344	0,246	
C.S.M.C. VILLA DEL NORTE	6	42,90 %	8	57,10 %	14	2,399	0,121	
C.S. CANDARAVE	8	40,00 %	12	60,00 %	20	2,428	0,119	
C.S. LOCUMBA	10	40,00 %	15	60,00 %	25	3,047	0,081	
C.S. 28 DE AGOSTO	8	38,10 %	13	61,90 %	21	1,944	0,163	
C.S. BOLOGNESI	20	36,40 %	35	63,60 %	55	3,932	0,047	
P.S. VIÑANI	17	35,40 %	31	64,60 %	48	2,867	0,09	
P.S. LAS BEGONIAS	11	34,40 %	21	65,60 %	32	1,529	0,216	
C.S. AUGUSTO B. LEGUIA	17	33,30 %	34	66,70 %	51	1,952	0,162	
C.S. ITE	5	33,30 %	10	66,70 %	15	0,559	0,455	
P.S. INCLAN	4	33,30 %	8	66,70 %	12	0,446	0,504	
P.S. JUAN VELASCO	5	31,30 %	11	68,80 %	16	0,335	0,563	
C.S. MENTAL COMUNITARIO	14	31,10 %	31	68,89 %	45	0,920	0,337	
P.S. INTIORKO	7	26,90 %	19	73,10 %	26	0,051	0,821	
P.S. LOS PALOS	4	26,70 %	11	73,30 %	15	0,021	0,882	
C.S. CIUDAD NUEVA	24	26,40 %	67	73,60 %	91	0,095	0,757	
C.S. LEONCIO PRADO	17	24,60 %	52	75,40 %	69	0,005	0,94	
P.S. RAMON COPAJA	4	23,50 %	13	76,50 %	17	0,02	0,887	
P.S. JESUS MARIA	3	23,10 %	10	76,90 %	13	0,026	0,871	
P.S. 5 DE NOVIEMBRE	8	22,90 %	27	77,10 %	35	0,089	0,765	
C.S. TARATA	6	20,70 %	23	79,30 %	29	0,295	0,586	
C.S.M.C. VILLA TACNA	3	20,00 %	12	80,00 %	15	0,203	0,652	
C.S. NATIVIDAD	6	20,00 %	24	80,00 %	30	0,411	0,521	
C.S. LA ESPERANZA	21	19,10 %	89	80,90 %	110	2,241	0,134	
P.S. HABITAT	3	18,80 %	13	81,30 %	16	0,339	0,56	
C.S. POCOLLAY	6	13,60 %	38	86,40 %	44	3,14	0,076	
C.S. METROPOLITANO	7	13,20 %	46	86,80 %	53	4,101	0,043	
P.S. VISTA ALEGRE	4	12,90 %	27	87,10 %	31	2,482	0,115	
C.S. SAN FRANCISCO	16	12,60 %	111	87,40 %	127	11,519	0,001	
P.S. CONO NORTE	2	7,10 %	26	92,90 %	28	4,869	0,027	
OTROS	40	22,00 %	142	78,00 %	182	1,035	0,309	
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>25,00 %</b>	<b>1019</b>	<b>75,00 %</b>	<b>1359</b>			

La tabla 7 nos indica que el establecimiento de salud con mayor prevalencia de casos positivos para SARS-CoV-2 es el C.S. Alto de la Alianza con 46,0 % (26/56), seguido del C.S. Alto Perú con 44,40 % (8/18) y el C.S.M.C. Villa del norte con 42,90 % (6/8). Observamos también que los establecimientos de salud con menor prevalencia son: C.S. San Francisco con 12,60 % (16/111) y el P.S. Cono Norte con 7,10 % (2/26). Se evidencia una asociación significativa entre la positividad de casos y los siguientes establecimientos de Salud: C.S. Alto de la Alianza, C.S. Alto Perú, C.S. San Francisco ( $p=0,001$ ) y el P.S. Cono Norte ( $p=0,027$ ).

**Figura 7**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el establecimiento de salud donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 8**

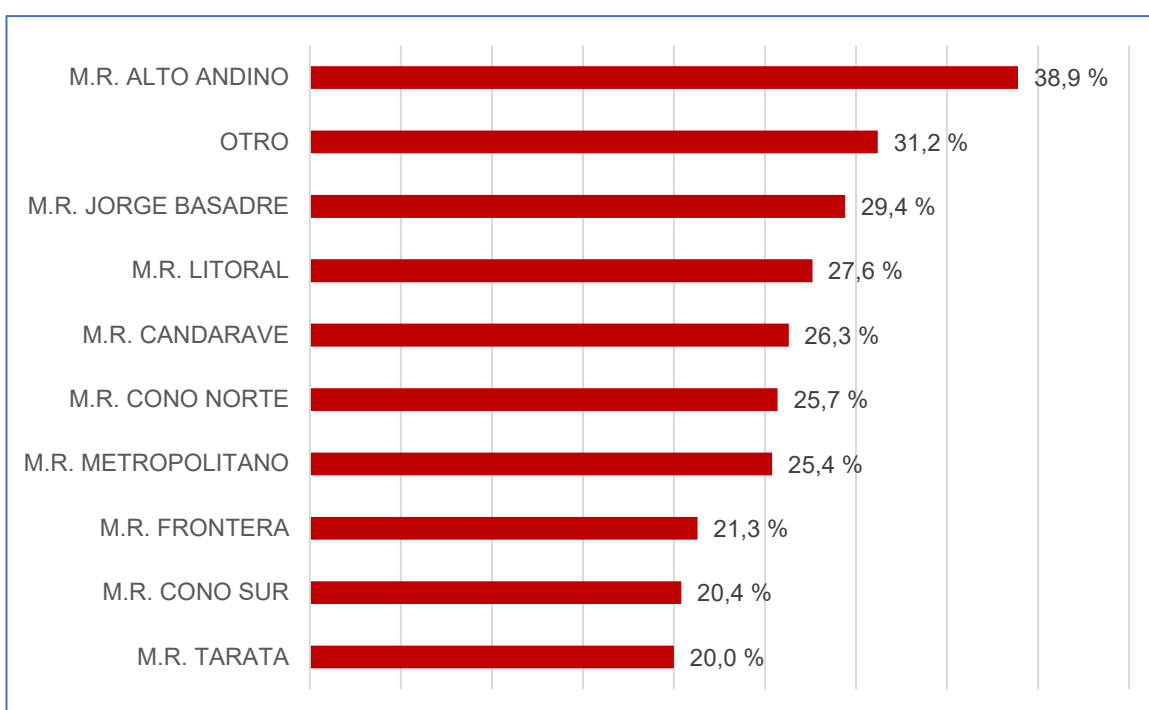
*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la Micro Red donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

MICRORED	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
	N	%	N	%			
<b>M.R. ALTO ANDINO</b>	14	38,90 %	22	61,10 %	36	3,792	0,051
<b>M.R. JORGE BASADRE</b>	20	29,40 %	48	70,60 %	68	0,736	0,391
<b>M.R. LITORAL</b>	21	27,60 %	55	72,40 %	76	0,293	0,588
<b>M.R. CANDARAVE</b>	15	26,30 %	42	73,70 %	57	0,053	0,817
<b>M.R. CONO NORTE</b>	88	25,0 %	255	74,30 %	343	0,099	0,753
<b>M.R. METROPOLITANO</b>	73	25,40 %	214	74,60 %	287	0,033	0,854
<b>M.R. FRONTERA</b>	16	21,0 %	59	78,70 %	75	0,574	0,448
<b>M.R. CONO SUR</b>	56	20,40 %	219	79,60 %	275	3,982	0,046
<b>M.R. TARATA</b>	13	20,00 %	52	80,00 %	65	0,916	0,338
<b>OTRO</b>	24	31,20 %	53	68,80 %	77	1,645	0,2
<b>TOTAL</b>	340	25,0 %	1019	75,0 %	1359		

En la Tabla 8 observamos que la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 fue mayor en la Micro Red Alto Andino con 38,90 % (14/22), seguido de la Micro Red Jorge Basadre con 29,40 % (20/48). La Micro Red Tarata nos reporta 20,0 % (13/52) siendo la Micro Red con menor prevalencia de casos positivos. Se evidencia que la Micro Red Cono Sur es la única asociada significativamente (chi=3,982, p=0,046)

### Figura 8

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la Micro Red donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 9**

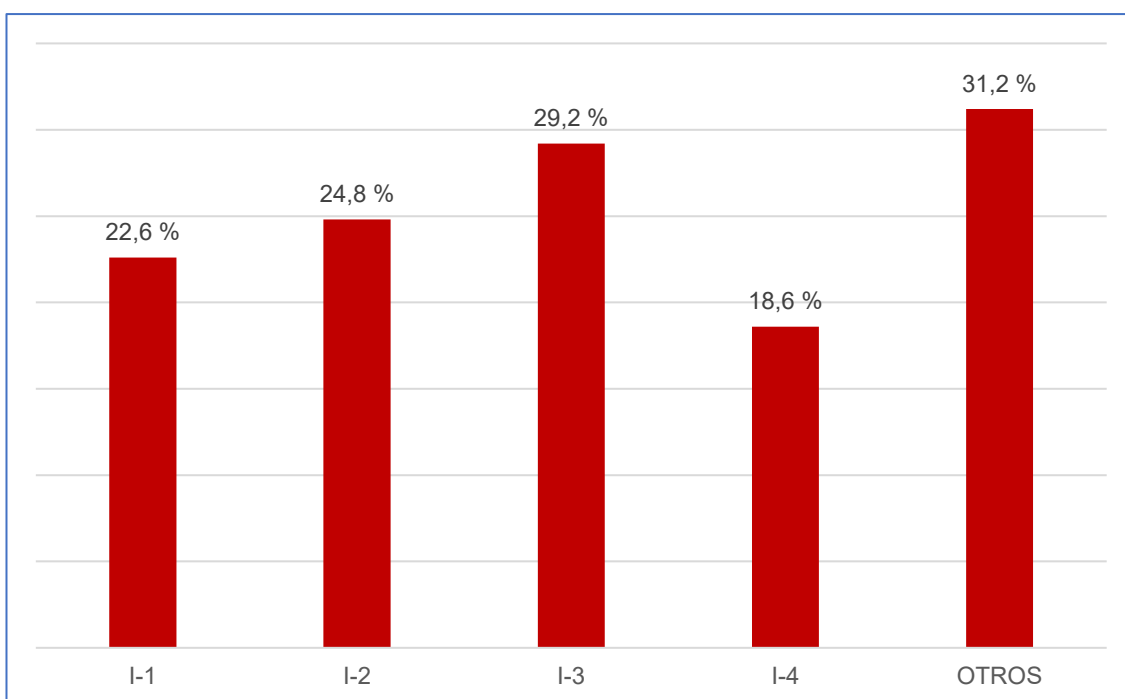
*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la categoría del establecimiento donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

CATEGORÍA DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
	N	%	N	%			
I-1	28	22,6 %	96	77,4 %	124	0,432	0,511
I-2	87	24,8 %	264	75,2 %	351	0,013	0,907
I-3	140	29,2 %	339	70,8 %	479	6,986	0,008
I-4	61	18,6 %	267	81,4 %	328	9,501	0,002
OTROS	24	31,2 %	53	68,8 %	77	1,645	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>25,0 %</b>	<b>1019</b>	<b>75,0 %</b>	<b>1359</b>		

La tabla 9 nos muestra que la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la categoría de los establecimientos de salud aumenta conforme aumenta el nivel de la categoría hasta la I-3. Observamos la mayor prevalencia en la categoría I-3 con 29,2 % (140/339), seguida de la categoría I-2 con 24,8 % (87/264) y la categoría I-1 con 22,6 % (28/96). La excepción al aumento progresivo entre las categorías se evidencia con la menor prevalencia en la I-4 con 18,6 % (61/267). Existe una asociación significativa con la positividad de casos en la categoría I-3 ( $p=0,008$ ) y en la categoría I-4 ( $p=0,002$ ).

**Figura 9**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según la categoría del establecimiento donde labora el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 10**

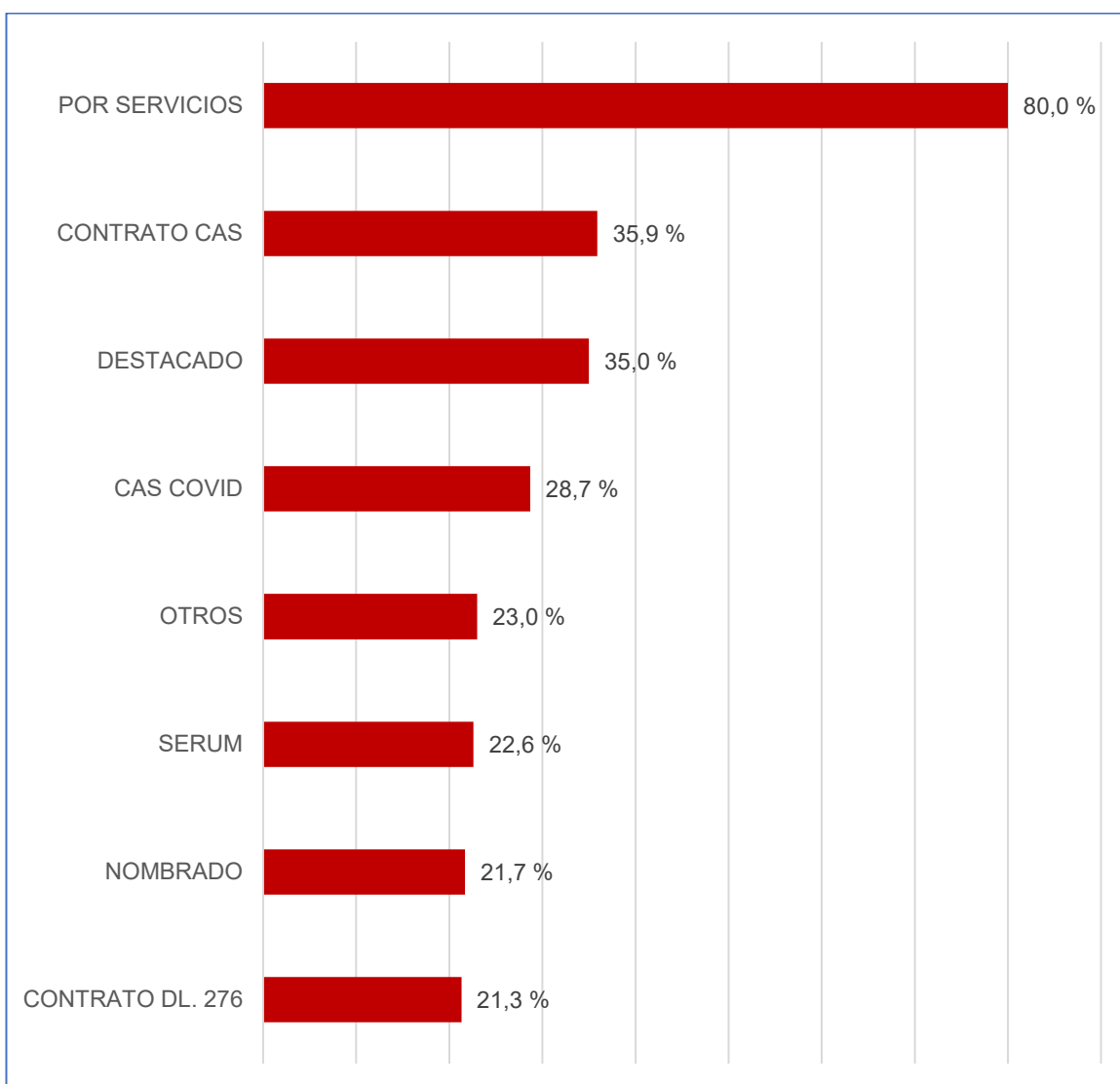
*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el régimen laboral del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

TIPO DE CONTRATO		POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
		N	%	N	%			
CONTRATADOS	POR SERVICIOS	4	80,0 %	1	20,0 %	5	8,087	0,004
	CONTRATO CAS	66	35,9 %	118	64,1 %	184	13,357	0,000
	CAS COVID	50	28,7 %	124	71,3 %	174	1,469	0,225
	SERUM	31	22,6 %	106	77,4 %	137	0,464	0,496
	CONTRATO DL. 276	13	21,3 %	48	78,7 %	61	0,467	0,494
NOMBRADOS	DESTACADO	7	35,0 %	13	65,0 %	20	1,078	0,299
	NOMBRADO	166	21,7 %	599	78,3 %	765	10,277	0,001
OTROS	OTROS	3	23,0 %	10	77,0 %	13	0,026	0,871
TOTAL		340	25 %	1019	75,0 %	1359		

En la Tabla 10 observamos que la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el régimen laboral del personal asistencial fue mayor en los contratados por servicios con un 80 % (4/1), seguido de los pertenecientes al contrato CAS con 35,9 % (66/184) y en los destacados con 35,0 % (7/13). La menor prevalencia la evidenciamos en los pertenecientes al contrato DL. 276 con 21,3 % (13/48) y en los nombrados con 21,70 % (166/599). Encontramos que existe una asociación significativa en los contratados por servicios ( $p=0.004$ ), en los contratados CAS ( $p=0,000$ ) y en los nombrados ( $p=0,001$ )

**Figura 10**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según el régimen laboral del personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 11**

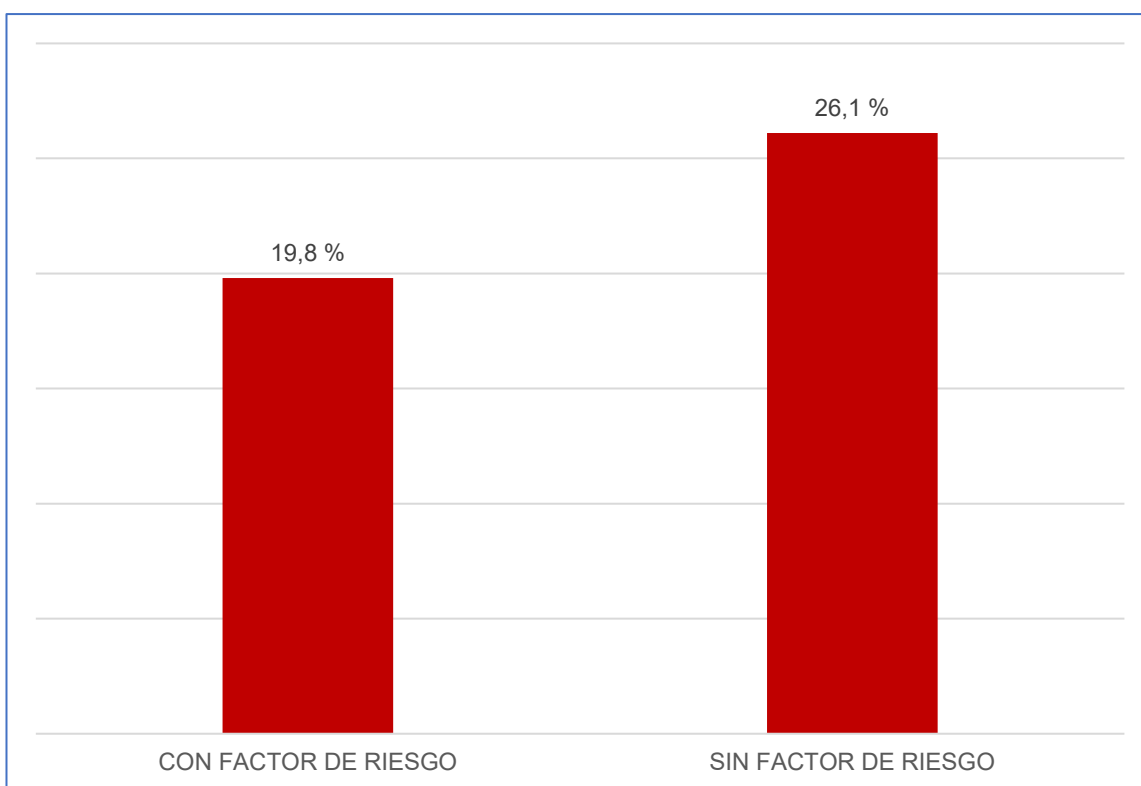
*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según asociación a grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

GRUPO DE RIESGO PARA COVID 19	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	CHI2	P
	N	%	N	%			
PERTENECE A GRUPO DE RIESGO	47	19,8 %	190	80,2 %	237		
NO PERTENECE A GRUPO DE RIESGO	293	26,1 %	829	73,9 %	1122	4,117	0,042
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>25 %</b>	<b>1019</b>	<b>75,0 %</b>	<b>1359</b>		

La tabla 11 nos indica que, el personal asistencial de la Red de Salud Tacna que no pertenece al grupo de riesgo para COVID-19 presentó una prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 de 26,1 % (293/829) mientras que los pertenecientes a algún grupo de riesgo para COVID-19 representaron 19,8 % (47/190). El análisis estadístico evidencia la asociación significativa entre la presencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 y ser parte de un grupo de riesgo.

**Figura 11**

*Prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según asociación a grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 12**

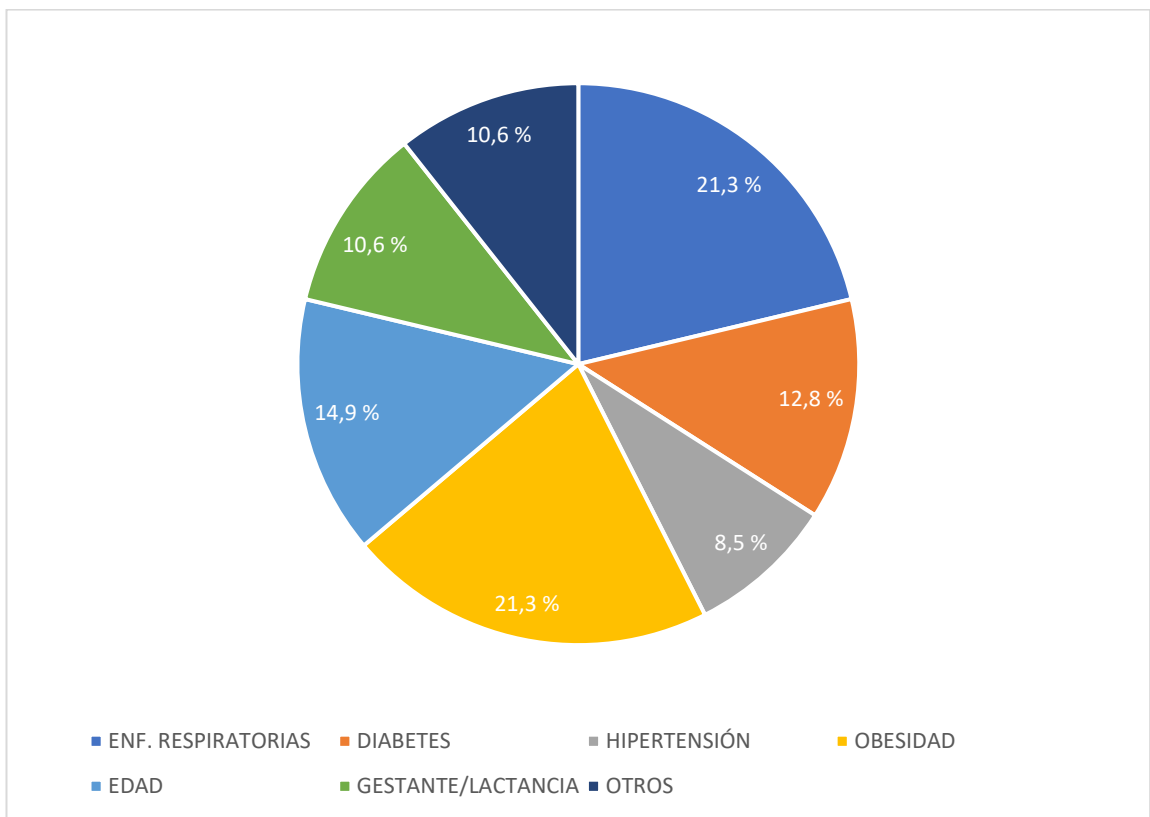
*Frecuencia de afecciones médicas que conforman la definición grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

AFECCIONES MÉDICAS	FRECUENCIA	
	N	%
ENF. PULMONAR CRÓNICA	10	21,3 %
OBESIDAD	10	21,3 %
EDAD >65 AÑOS	7	14,9 %
DIABETES MELLITUS	6	12,8 %
MADRE GESTANTE/LACTANCIA	5	10,6 %
OTROS	5	10,6 %
ENFERMEDADES CARDIACAS/HTA	4	8,5 %
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>100 %</b>

En la Tabla 12 observamos que la afección médica con mayor frecuencia en el personal asistencial positivo para anticuerpos contra SARS-CoV-2 son aquellos que tienen diagnosticado previamente enfermedad pulmonar crónica y los que presentan obesidad, con 21,3 % cada uno, seguido del factor edad con 14,9 % y el factor diabetes con 12,8 %. El factor con menor frecuencia fue enfermedad cardíaca/hipertensión con solo 4 casos representando el 8,5 % del total.

**Figura 12**

*Frecuencia de afecciones médicas que conforman la definición grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 13**

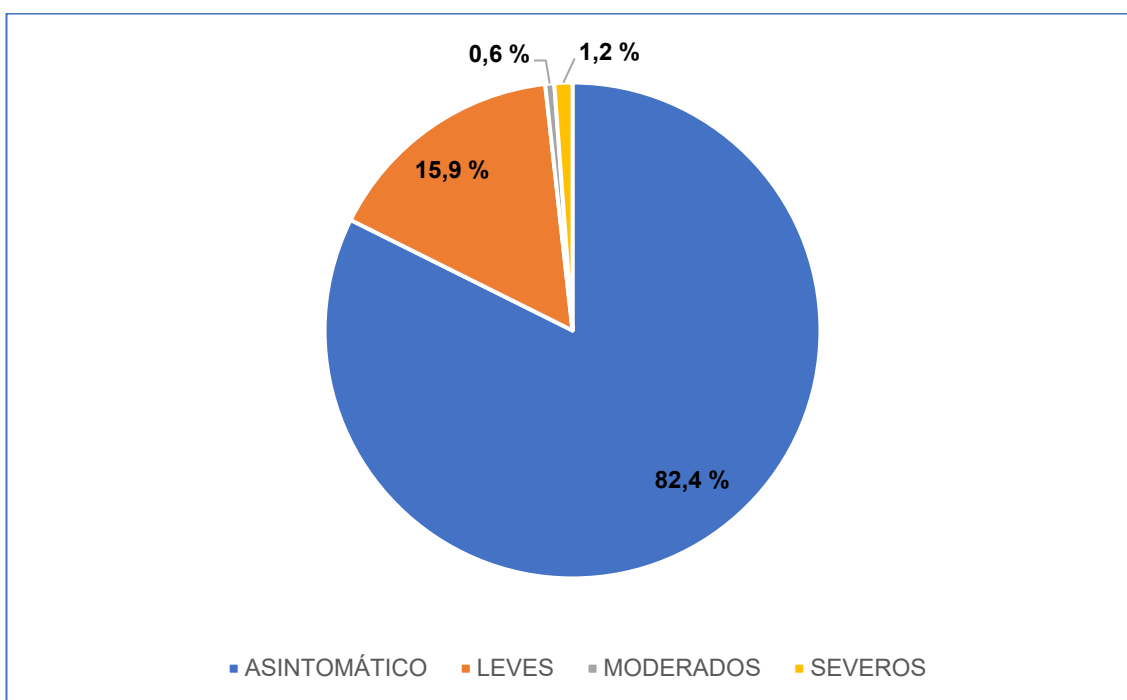
*Frecuencia de anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 según la severidad de la morbilidad en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

SEVERIDAD DE MORBILIDAD	FRECUENCIA	
	N	%
<b>ASINTOMÁTICO</b>	280	82,4 %
<b>SINTOMAS LEVES</b>	54	15,9 %
<b>SINTOMAS MODERADOS</b>	2	0,6 %
<b>SINTOMAS SEVEROS</b>	4	1,2 %
<b>TOTAL</b>	340	100 %

La Tabla 13 nos indica que la clasificación clínica de severidad de morbilidad para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 con mayor frecuencia fue el grupo asintomático con 280 casos, representando el 82,4 %. El personal asistencial con síntomas leves tuvo una frecuencia de 15,9 %, mientras que los que presentaron síntomas leves y síntomas severos presentaron 0,6 % y 1,2 % respectivamente.

**Figura 13**

*Frecuencia según clasificación clínica de severidad de la morbilidad para COVID-19 en el personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2. Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 14**

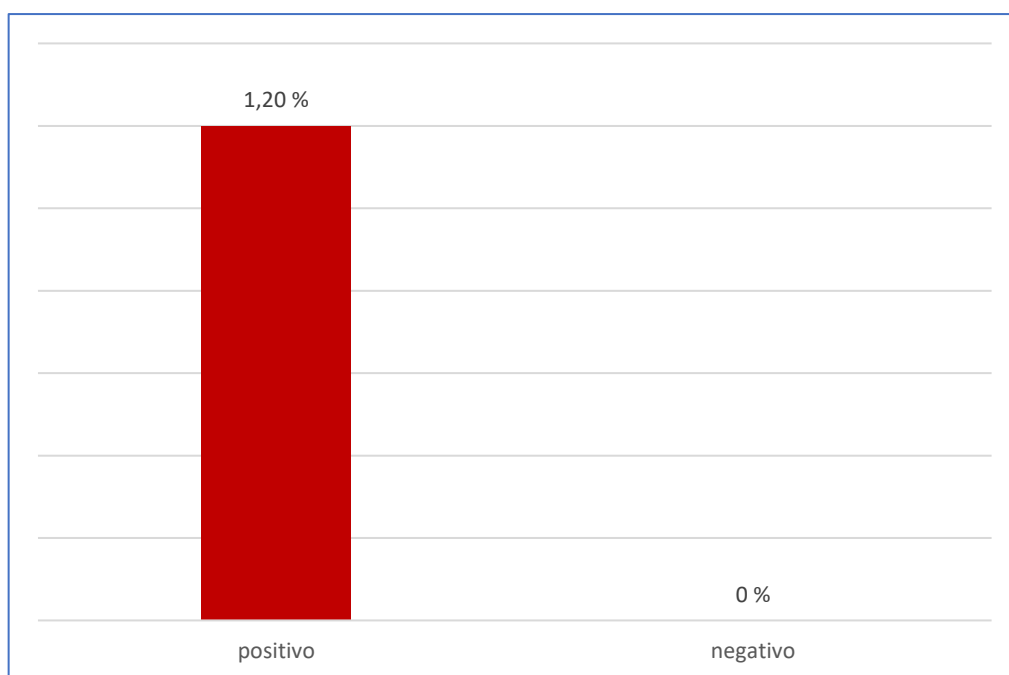
*Mortalidad por COVID-19 según prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

PERSONAL ASISTENCIAL	VIVOS	MUERTOS	TOTAL	FRECUENCIA FALLECIDOS	Tasa de mortalidad (x1000)	Chi2	P
<b>POSITIVOS</b>	336	4	340	1,2 %	11,7	12,02	0,001
<b>NEGATIVOS</b>	1019	0	1019	0 %	0		
<b>TOTAL</b>	1355	4	1359	0,29 %	2,94		

En la tabla 14 observamos que la frecuencia de mortalidad en el personal asistencial positivo en anticuerpos contra SARS-CoV-2 fue de 1,2 %, mientras que en el personal asistencial negativo en anticuerpos contra SARS-CoV-2 se evidencia 0 % de muertes, es decir 100 % de sobrevivida (1019/1019). La tasa de mortalidad general en nuestra muestra estudiada fue de 2,94 por cada 1 000 trabajadores y la tasa de mortalidad en el personal asistencial positivo en anticuerpos fue de 11,7 por cada 1 000 trabajadores. Se encuentra asociación significativa la mortalidad por COVID-19 y la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2. (chi=12,02, p=0,001)

**Figura 14**

*Mortalidad por COVID-19 según prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



**Tabla 15**

*Factores de riesgo asociados a positividad de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*

FACTORES DE RIESGO	POSITIVOS		NEGATIVOS		TOTAL	IC 95%	
	N	%	N	%	OR		
<b>CONTRATO POR SERVICIOS TECNOLÓGICO MÉDICO</b>	4	80,0 %	1	20,00 %	12,119	1,35	108,809
<b>C.S. ALTO DE LA ALIANZA</b>	6	60,0 %	4	40,00 %	4,558	1,279	16,251
<b>C.S. BOLOGNESI</b>	26	46,40 %	30	53,60 %	2,73	1,59	4,686
<b>CONTRATO CAS</b>	20	36,40 %	35	63,60 %	1,757	1	3,088
<b>TECNICO EN ENFERMERIA</b>	66	35,90 %	118	64,10 %	1,839	1,322	2,559
<b>CATEGORIA I-3</b>	110	30,90 %	246	69,10 %	1,503	1,149	1,966
	140	29,20 %	339	70,80 %	1,404	1,091	1,807

En la tabla 15 observamos las condiciones que obtuvieron una asociación significativa con la prueba de  $\chi^2$  y p, a las cuales aplicando el OR se evidencia que el personal asistencial que labora bajo la modalidad contrato por servicios tiene 12 veces más probabilidad de adquirir los anticuerpos contra SARS-CoV-2 en comparación con los pertenecientes al contrato CAS que presentan 1,8 veces de probabilidad. Los profesionales de tecnología médica presentan cuatro veces más probabilidad de adquirir los anticuerpos contra SARS-CoV-2, mientras que los técnicos de enfermería 1,5 veces.

Con respecto a los establecimientos de salud donde labora el personal asistencial, se observa que el C.S. Alto de la Alianza presenta 2 veces más probabilidad de contraer los anticuerpos contra SARS-CoV-2, seguido del C.S. Bolognesi con 1 vez más de probabilidad. Los establecimientos de salud pertenecientes a la categoría I-3 presentan una vez más de probabilidad en contraer los anticuerpos contra SARS-CoV-2.

**Figura 15**

*Factores de riesgo asociados a positividad de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, Mayo 2020 a Setiembre 2021.*



#### IV. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 e identificar sus características epidemiológicas y la existencia de una asociación con la morbimortalidad en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna en los meses de Mayo 2020 a Setiembre 2021.

El diagnóstico por prueba rápida serológica realizado a nuestra población seleccionada, según los criterios de inclusión y exclusión resultó en 1359 trabajadores asistenciales de la Red de Salud Tacna, de los cuales encontramos que el 25 % contrajo los anticuerpos contra SARS-CoV-2 como se muestra en la Tabla 01. Resultados similares se reportaron a nivel nacional en un estudio del Hospital Belén de Trujillo por Orbegoso (2021), donde la prevalencia de COVID-19 resultante fue de 29,7 % en una población total de 1 009 trabajadores sanitarios. Así mismo, en el sector sanitario del primer nivel de atención de Lima Norte se obtuvo una seroprevalencia frente al SARS-CoV-2 de 24,5 % de un total de 4 400 trabajadores de salud expuestos según Pesantes (2020).

A nivel internacional en Alemania Korth et al. (2020) encontraron anticuerpos para SARS-CoV-2 en 5 de 316 trabajadores de salud, equivalente al 1,6 % de la población de estudio. Suárez-García et al. (2020) concluyeron que el 11,1 % de 1 911 trabajadores de la salud tuvieron COVID-19 en un hospital de Madrid, España. En Chicago, se realizó un estudio por Wilkins et al. (2020), en el cual la

seroprevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 fue del 4,8 % de un total de 6 510 trabajadores de salud.

Los resultados de prevalencia en los estudios a nivel nacional, incluyendo el nuestro demuestran carencias en el sistema de vigilancia nacional y la falta de medidas preventivas en el personal de salud que labora en los establecimientos durante la pandemia; los cuales evitarían el contagio y la propagación del virus entre los trabajadores. A diferencia de la situación en nuestro país, se puede identificar que en países más desarrollados como Alemania, España y Estados Unidos la prevalencia de COVID-19 en los trabajadores de salud es mucho menor; esto quizás se deba a mejores estrategias de prevención por parte de las autoridades competentes, a la implementación de equipos más sofisticados, infraestructuras con mejor desarrollo y a la mayor designación de insumos y equipos de protección personal a la comunidad de salud.

En cuanto al tipo de anticuerpo identificado en la prueba rápida serológica, la prevalencia de anticuerpos en el presente estudio fue mayor en el patrón IgG con 54,1 %, seguido del patrón mixto IgM/IgG con 27,1 % y por último el patrón IgM con 18,8 %. Se diferencia del estudio realizado por Pesantes (2020), en donde la prevalencia según tipo de anticuerpos identificados fue mayor en el patrón mixto IgM/IgG con un 74,91 %, seguido del anticuerpo IgG con 15,46 % y en último lugar el anticuerpo IgM con 9,63 % sobre el total de casos confirmados. A pesar de existir una diferencia en el tipo de anticuerpo encontrado con mayor prevalencia,

podemos encontrar que existe una similitud en que el anticuerpo menos frecuente hallado en las poblaciones estudiadas fue el anticuerpo IgM. Esta semejanza podemos asumir se debe a que los trabajadores testeados no identificaron el inicio de sus síntomas correctamente, que algunos fueron asintomáticos o que no había disponibilidad de pruebas para tomarlas a tiempo según la recomendación del Instituto Nacional de Salud (2020), el cual recomienda tomar las pruebas rápidas serológicas después de 5 a 7 días del inicio de síntomas para COVID-19, lo que resultó en una identificación de anticuerpos tardíos como el IgG y en poca magnitud del anticuerpo primario IgM.

Además, se observó que en la evolución mensual de casos positivos en prueba de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, el mes con mayor cantidad de casos identificados fue el mes de agosto y setiembre del 2020, con 78 y 51 casos correspondientemente de un total de 340 trabajadores asistenciales. Por otro lado, el estudio realizado en el extremo opuesto del país, en la ciudad de Trujillo por Orbegoso (2021) reportó que el mes con más casos confirmados con prueba rápida serológica para COVID19 fue junio del 2020 con 33,3 % de casos sobre el total de casos positivos estudiados. En tal sentido, al analizar y comparar este estudio previo con el nuestro, podemos corroborar que ambos tienen relación con la primera ola de COVID-19 en el Perú, tal como lo menciona Gutiérrez (2021), indicando que se presentó en dos fases, la primera de abril a junio, y la segunda de julio a octubre del 2020. Con la diferencia que en la macrorregión norte del país la primera ola comenzó en fase

1, tal como el estudio de Orbegoso, y en la macrorregión sur el pico se dio a partir de la semana epidemiológica 25 (Minsa, 2020) coincidiendo con nuestro resultado.

Asimismo, se ha observado en nuestro estudio que no existen diferencias significativas entre el sexo del personal asistencial y la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2. Esto es debido a que la prevalencia de casos positivos en el sexo femenino fue de 25,4 % sobre el total de trabajadoras mujeres, similar a la prevalencia encontrada en el sexo masculino con 23,6 %. Al observar la cantidad de casos positivos del sexo femenino, encontramos del total de casos reportados positivos en anticuerpos contra SARS-CoV-2, 270 trabajadoras eran mujeres y solo un total de 70 eran del sexo masculino. Esta distinción en número de casos podemos atribuir a la existencia de mayor población de mujeres laborando en la Red de Salud Tacna en contraste con los del sexo masculino, más no como representación significativa en el estudio. Estudios con resultados similares indican que un 71,3 % de trabajadores infectados por COVID-19 pertenecían al sexo femenino (770 casos) comparado con el sexo masculino con solo 28,7 % (310 casos) según Pesantes (2020) y un 74,3 % del personal sanitario infectado por SARS-CoV-2 eran mujeres en el Hospital Belén de Trujillo en el estudio realizado por Orbegoso (2021).

Ambos casos sustentaron que los resultados se debieron a que el ámbito de los profesionales sanitarios es mayormente feminizado según el análisis de la Organización Mundial de la Salud por Boniol et al. (2019).

Al identificar las características epidemiológicas se obtuvo que el grupo etario con mayor prevalencia fue el grupo comprendido entre 21-30 años y el grupo con la menor prevalencia fue el grupo comprendido por los trabajadores asistenciales mayores a 60 años. Se podría atribuir este resultado a que los trabajadores de edad mayor fueron apartados de la primera línea de atención por ser considerados personas de riesgo, dejando a los trabajadores más jóvenes al frente de la pandemia con mayor exposición al virus y mayor carga laboral. Con respecto al grupo profesional más afectado, se determinó que los tecnólogos médicos y los técnicos de enfermería presentaron mayor prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 con 60 % y 30,90 % respectivamente. Coincidente con el estudio de Pesantes (2020) que reportó al personal técnico de enfermería como la profesión más afectada con un 22,1 % del total de casos notificados. Mientras que estudios internacionales como el realizado por Venugopal et al. (2020) en Nueva York mostraron que la profesión con mayor porcentaje de casos fueron los médicos seguidos por las enfermeras. Por otro lado, el estudio de Vetrugno et al. (2021) en Roma reportaron el 31 % de los participantes resultaron enfermeros y el 17,35 % médicos. Podemos que resumir que el personal que brinda atención más cercana y por tiempo prolongado con los pacientes es la más afectada, en el caso del personal tecnólogo médico quienes en su mayoría están ligados al área de la rehabilitación, están en permanente contacto físico con sus pacientes, pudiendo incrementar su probabilidad de contagio por la exposición cercana y por los fómites que utilizan durante las sesiones. En el caso del personal técnico de enfermería su desempeño en el ámbito laboral está ligado a la realización de

tareas con mayor contacto, tales como el control de funciones vitales, tratamientos indicados por el médico, aseo e higiene, movilización, alimentación y eliminación de vías en el paciente, conllevando a una mayor exposición del trabajador y su probable contagio con el virus.

En relación a los establecimientos de salud donde labora el personal asistencial, las micro redes a las cuales pertenecen dichos establecimientos y el nivel de complejidad que presentan, se pudo identificar que el Centro de Salud Alto de la Alianza presentó la mayor prevalencia de casos positivos en nuestro estudio con 46,4 %, siendo estadísticamente significativo, seguido por el C.S. Alto Perú con 44,40 % y el Centro de Salud Mental Comunitario Villa Norte con 42,9 %. Podemos asumir que estos centros de salud fueron los más afectados debido a su ubicación, tal como el C.S. Alto de la Alianza perteneciente al distrito Alto de la Alianza y el C.S.M.C. Villa Norte ubicado en el distrito de Ciudad Nueva, ambos distritos considerados según la Dirección Regional de Salud Tacna (2020) como los distritos con mayor cantidad de casos COVID-19 detectados hasta Setiembre del 2020. En el caso del C.S. Alto Perú ubicado en el distrito de Palca, podemos atribuir su resultado a que la mayoría de sus trabajadores asistenciales residen en distritos diferentes a los del lugar de trabajo, entre los cuales podrían encontrarse los de mayor prevalencia de casos. De similar forma ocurriría en las Microrredes de Salud que resultaron con mayor prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2, como la Microrred Alto Andino, Jorge Basadre y Litoral, en donde sus trabajadores realizan la ida y retorno para sus labores desde ubicaciones distintas.

Según el nivel de complejidad de los establecimientos, la categoría I-3 con 29,2 % fue la de prevalencia predominante, lo que nos indicaría que al llegar la primera ola no se encontraban con recursos suficientes por ser un centro de salud sin internamiento en donde el tipo y la cantidad de recursos humanos son establecidos con función al volumen de las necesidades de salud y al tamaño de la oferta que de ella se derive (Ministerio de Salud, 2005), provocando la exposición del personal en mayor medida y con menos protección. Por otro lado, la categoría I-4 presentó contrariamente la menor prevalencia con 18,6 %, comprendida por los centros de salud con internamiento. A pesar de ser el siguiente nivel de complejidad sobre la categoría I-3, y similares disposiciones con respecto a la cantidad de recursos establecidos, asumimos que debido a la presencia probable de pacientes con necesidades de camas de internamiento y cuidados de mayor dedicación, se dispuso de personal fijo, equipos, insumos y recursos considerables para prever situaciones de riesgo, habiendo sido útiles para controlar el contagio en los trabajadores mientras se daba la propagación del COVID-19.

Una característica adicional que se incluyó en nuestro estudio, fue la prevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2 según la modalidad de trabajo en la que se encontraba el personal asistencial, observando que la cantidad entre los trabajadores contratados y nombrados difieren en solo en nueve. Sin embargo, al estimar la prevalencia en cada régimen laboral, observamos que los contratado por servicios y los de contrato CAS presentaron mayor prevalencia en

comparación con los nombrados. Asumiendo esta diferencia podemos inferir que existe una mayor prevalencia en los contratados debido a la menor estabilidad laboral y beneficios que presentan, conllevando a una probable cantidad de horas laborales y exposición más alta en comparación con los trabajadores nombrados que cumplen con horarios más flexibles y protección laboral.

Así también, la prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 según asociación a grupo de riesgo para COVID-19 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna resultó estadísticamente significativo, en donde el personal asistencial que no pertenecía a la definición de grupo de riesgo para COVID-19 según la OMS (2021) fueron los que presentaron mayor prevalencia con 26,1 %, mientras que los pertenecientes a un grupo de riesgo obtuvieron una prevalencia del 19,8 %. Al estudiar las la frecuencia de las afecciones médicas que componen el grupo de riesgo para COVID-19 encontramos que los trabajadores con enfermedad pulmonar crónica y los que presentaban obesidad fueron los de mayor porcentaje con 21,3 % ambos, seguidamente de los mayores de 65 años con 14,9 % y en menor frecuencia diabetes, madres gestantes y enfermedades cardíacas. Similar a nuestro estudio, Suarez-García (2020), reportó una baja prevalencia de comorbilidad en los trabajadores de la salud de un Hospital de Madrid, y observó que, dentro de las comorbilidades, la más frecuente fue hipertensión arterial seguido de asma o enfermedad broncopulmonar crónica obstructiva y en menor porcentaje fumadores activos y enfermedad cardiovascular. Por otro lado, un estudio de supervivencia en Argentina, realizado

por Laurora et al. (2020), reportaron que las morbilidades con mayor frecuencia en la muestra fueron hipertensión con 18,3 %, diabetes con 9,4 %, asma con 5,5 % y obesidad con 4.9%.

Se observó en nuestro estudio que la mayoría de los trabajadores asistenciales que presentaron anticuerpos contra SARS-CoV-2 fueron asintomáticos con 82,4 %, seguido de los trabajadores con síntomas leves con 15,9 %, y en menor frecuencia los que tenían síntomas moderados o severos, representando el 0,6 % y 1,2 % respectivamente. Jirgees et al. (2020) obtuvieron en su estudio, que existían asociaciones significativas con mayor incidencia de síntomas en personas mayores, enfermedades crónicas y obesas. Mientras que en los trabajadores del sector salud, no fumadores y personas vacunadas había una asociación significativa con disminución de síntomas. Según Al-Sadeq y Nasrallah (2020) en una revisión sistemática informaron que el porcentaje de personas que contrajeron el SARS-CoV-2 mayormente en estudios de China con una muestra grande y que probablemente sean asintomáticas osciló entre el 1,2 y el 12,9 %.

Sin embargo, en otros estudios con un tamaño de muestra más pequeño informaron que la incidencia era mucho mayor e indicaron que hasta el 87,9 % de las personas infectadas con COVID-19 podrían ser asintomáticas. Es necesario resaltar que durante la primera ola existía aún bastante desinformación y dudas en la población sobre COVID-19 y su sintomatología, lo cual pudo llevar a que los

pacientes no identifiquen certeramente sus síntomas, provocando una designación incorrecta como “asintomáticos”.

A nivel nacional entre abril a setiembre de 2020 se reportó que la tasa de mortalidad por COVID-19 en la población según Flores et al. (2021) era de 101 por cada 100 000 habitantes y que, según las regiones naturales, en la costa existía mayor mortalidad independientemente de la proporción de hombres, mujeres o edad. Cockburn (2021), director de Justicia Económica y Social de Amnistía Internacional afirmó que cada 30 minutos muere de COVID-19 un trabajador o trabajadora de la salud a nivel mundial y que al menos 17 000 profesionales de la salud han fallecido entre marzo del 2020 y 2021. Según el Colegio Médico del Perú (2022) han fallecido 580 médicos a nivel nacional hasta el presente año, con mayor reporte entre el 2020 y 2021. Los profesionales de enfermería no fueron ajenos y al 18 de enero del 2021, 94 habían fallecido (Iturri et al., 2021) repitiéndose de similar manera para las demás profesiones de la salud. Obteniendo relación estos antecedentes previos con nuestro estudio, en el cual observamos que la tasa de mortalidad general en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna fue de 2,94 por cada 1 000 trabajadores y la mortalidad según prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 fue de 1,2% entre los positivos, de los cuales en su mayoría fueron médicos.

Al evaluar los resultados significativos obtenidos en las diferentes características epidemiológicas estudiadas, identificamos que existen

características específicas que aumentan la probabilidad de contraer los anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna, tal como ser de profesión técnico de enfermería o tecnólogo médico, laborar en el Centro de Salud Bolognesi o Alto de la Alianza, tener régimen laboral contratado por servicios o CAS y laborar en un establecimiento de categoría I-3. Por el otro lado, algunos de los patrones resultaron tener un factor de protección contra los anticuerpos de COVID19, según el cálculo de Odds Ratio con un Intervalo de Confianza (IC) al 95 %, estos fueron: ser de profesión cirujano dentista, mayor de 60 años, pertenecer al régimen laboral nombrado, ser grupo de riesgo, laborar en algún establecimiento de Microrred Cono Sur o en algún establecimiento con categoría I-4.

## V. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021 representó el 25 %.
2. La mayor prevalencia de casos positivos para anticuerpos contra SARS-CoV-2 se evidenció en el mes de agosto del 2020 con 5,7 %.
3. Los grupos laborales con mayor prevalencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna durante el periodo Mayo 2020 a Setiembre 2021 fueron los tecnólogos médicos (60 %) y técnicos de enfermería (30,9 %).
4. Los factores epidemiológicos más frecuentes en el personal asistencial de la Red Salud Tacna que presentaron anticuerpos contra SARS-CoV-2 son: sexo femenino, grupo etario de 21 a 30 años, contratados por servicios y trabajadores de establecimientos de categoría I-3.
5. Los factores epidemiológicos que se asocian significativamente con la presencia de anticuerpos contra SARS-CoV-2 en el personal asistencial de la Red Salud Tacna son: contratados por servicio y contratados CAS, por grupo laboral los tecnólogos médicos y técnicos

de enfermería, por establecimiento el C.S. Alto de la Alianza y Bolognesi y según complejidad del establecimiento la Categoría I-3.

6. La mayoría del personal asistencial con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 presentó cuadros asintomáticos y con síntomas leves (82,4 % y 15,9 % respectivamente).
7. La tasa de mortalidad en el personal asistencial de la Red de Salud Tacna con anticuerpos positivos contra SARS-CoV-2 representó el 11,7 por mil.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar tamizajes serológicos más recurrentes en el personal asistencial para detectar oportunamente casos asintomáticos y obtener mejor panorama de la población afectada.
- Vigilar diariamente al personal asistencial para reportar a tiempo los casos probables o confirmados y frenar la propagación del virus.
- Realizar un seguimiento más minucioso al personal asistencial infectado y reportar los datos en las plataformas correspondientes de manera uniformizada y correcta para facilitar su posterior estudio.
- Mejorar las estrategias de prevención en los trabajadores de salud brindando capacitaciones sobre bioseguridad.
- Brindar el equipo de protección personal necesario a cada trabajador y exigir el uso adecuado del mismo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, N., Hernandez, A. & Ibanez, C. (2020). SARS-CoV-2; Virus characteristics and transmission. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 33(3), 143-148. <https://dx.doi.org/10.35366/95651>

Al-Sadeq, D., & Nasrallah, G. (2020). The incidence of the novel coronavirus SARS-CoV-2 among asymptomatic patients: A systematic review. *International journal of infectious diseases*, 98, 372–380. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.06.098>

Álvarez-Antonio, C., Meza-Sánchez, G., Calampa, C., Casanova, W., Carey, C., Alava, F., Rodriguez-Ferruci, H. & Quispe, A. M. (2021). Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 antibodies in Iquitos, Peru in July and August, 2020: a population-based study. *The Lancet Global Health*, 9(7), 925-931. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00173-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00173-X)

Arandia-Guzmán, J., & Antezana-Llaveta, G. (2020). SARS-CoV-2: estructura, replicación y mecanismos fisiopatológicos relacionados con COVID-19. *Gaceta Médica Boliviana*, 43(2), 170-178.

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662020000200009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662020000200009&lng=es&tlng=es).

Boniol, M., Mclsaac, M., Xu, L., Wuliji, T., Diallo, K., & Campbell, J. (2019). Equidad de género en el personal de salud: análisis de 104 países. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311314/WHO-HIS-HWF-Gender-WP1-2019.1-eng.pdf>

Carod, J. (2020). Agente causal: SARS-CoV-2 en D. Ezpeleta, D. García Azorín (Eds.), *Manual COVID-19 para el neurólogo general*, pp. 12-17. Ediciones SEN. [https://web.archive.org/web/20210219174732id\\_/https://www.sen.es/attachments/article/2677/Manual\\_neuroCOVID-19\\_SEN.pdf#page=12](https://web.archive.org/web/20210219174732id_/https://www.sen.es/attachments/article/2677/Manual_neuroCOVID-19_SEN.pdf#page=12)

Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2017) *Síndrome respiratorio agudo severo (SARS)*. <https://www.cdc.gov/sars/index.html>

Cockburn, S. (2021). COVID-19: Las muertes de personal sanitario ascienden al menos a 17.000, mientras las organizaciones piden una rápida distribución de las vacunas. Amnistía Internacional. <https://www.amnesty.org/es/latest/news/2021/03/covid19-health->

worker-death-toll-rises-to-at-least-17000-as-organizations-call-for-rapid-vaccine-rollout/

Colegio Médico del Perú (2022). *Auto reporte: Médicos Fallecidos por COVID-19*. <https://www.cmp.org.pe/medicos-con-covid-19-positivo-autoreporte/>

Consejo General de Colegios Farmacéuticos (2020). INFORME TÉCNICO: *CORONAVIRUS: COVID-19*. [https://www.cofib.es/fitxers\\_pagines/Nuevo%20informe%20tecnico%20Coronavirus%20CGCOF.pdf](https://www.cofib.es/fitxers_pagines/Nuevo%20informe%20tecnico%20Coronavirus%20CGCOF.pdf)

Cui, J., Li, F., & Shi, Z. L. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*, 17(3), 181-192. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>

De León, J., Pareja, A., Aguilar, P., Enriquez, Y., Quiroz, C. & Valencia, E. (2020). SARS-CoV-2 and the immune system: a battle of titans. *Horizonte Médico*, 20(2), 1209. <https://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n2.12>

Dirección Regional de Salud Tacna (2020). Situación del COVID-19 - Departamento de Tacna.

[http://www.diresatacna.gob.pe/nuevo/sistema/fotos/documentos/documento\\_archivos\\_512521.pdf](http://www.diresatacna.gob.pe/nuevo/sistema/fotos/documentos/documento_archivos_512521.pdf)

Dirección Regional de Salud Tacna (2021). *Boletín Epidemiológico N°25*.

[http://www.diresatacna.gob.pe/nuevo/sistema/documentos/epideomologia/documento\\_572687.pdf](http://www.diresatacna.gob.pe/nuevo/sistema/documentos/epideomologia/documento_572687.pdf)

Durán, M. & Solano, J. (2021). Potenciales usos, desafíos y limitaciones de la determinación de anticuerpos anti-SARS-CoV-2. *Revista del Colegio de Microbiólogos y Químicos Clínicos de Costa Rica*, 26, 109-134.

Escribano, E., Espinel, M. A., Ortega, M., Fernandez, B., Asensio, J. & Jimenez, R. (2021). Seroprevalencia de infección frente a SARS-CoV-2 en trabajadores de la salud en un hospital monográfico pediátrico en Madrid (España). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2020.12.011>

Flores, M., Soto, A., & La Cruz-Vargas, J. (2021). Regional distribution of COVID-19 mortality in Peru. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 21(2), 13. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v21i2.3721>

Galán, M. I., Velasco, M., Casas, M. L., Goyanes, M. J., Rodríguez-Caravaca, G., Losa-García, J. E., Noguera, C. & Castilla, V. (2020). Seroprevalencia frente a SARS-CoV-2 en 2 590 trabajadores de un

hospital universitario español. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2020.11.015>

Gronvall, G., Connell, N., Kobokovich, A., West, R., Warmbrod, K., Shearer, M., Mullen, L. & Inglesby, T. (2020). Developing a national strategy for serology (Antibody Testing) in the United States. *Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health*. [https://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/pubs\\_archive/pubs-pdfs/2020/200422-national-strategy-serology.pdf](https://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/pubs_archive/pubs-pdfs/2020/200422-national-strategy-serology.pdf)

Guo, Y., Cao, Q., Hong, Z., Tan, Y., Chen, S., Jin, H., Tan, K., Wang, D. & Yan, Y. (2020). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Military Medical Research*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>

Herrera, F. (2020). Nuevo coronavirus SARS-CoV-2 y enfermedad COVID-19: La pandemia que cambió al mundo. *Revista Hematología*, 24(1), pp. 4-12. <https://doi:10.1016/bs.aivir.2016.08.001>

Instituto Nacional de Salud (2020), *Instructivo para la aplicación de las pruebas rápidas (COVID-19)* <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cnsp/coronavirus/pru>

eba\_rapida/INSTRUCTIVO%20%20O%20GUIA%20DE%20COMO%  
20USAR%20LAS%20PRUEBAS%20RAPIDAS%2030%20abrilv2.pdf

Insúa, C., Stedile, G., Figueroaa, V., Hernándezza, C., Svartzb, B. A., Ferreroc, F., Osorio, M. & Brunetto, O. (2020). Seroprevalencia de anticuerpos anti SARS-CoV-2 en médicos de un hospital pediátrico. *Arch Argent Pediatr*, 118(6), pp. 381-385. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2020.381>

Iturri, J., Gallegos, R., Brou, P., & Rovere, M. (2021). Enfermería y COVID-19 en el Perú: Enfrentando hegemonías, combatiendo una pandemia, construyendo una profesión. Colegio de Enfermeros del Perú

Jirjees, F., Barakat, M., Shubbar, Q., Othman, B., Alzubaidi, H., & Al-Obaidi, H. (2022). Perceptions of COVID-19 symptoms, prevention, and treatment strategies among people in seven Arab countries: A cross-sectional study. *Journal of Infection and Public Health*, 15(10), 1108-1117. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.08.019>

Kadam, S., Sukhramani, G., Bishnoi, P., Pable, A., & Barvkar, V. (2021). SARS-CoV-2, the pandemic coronavirus: Molecular and structural insights. *Journal of basic microbiology*, 61(3), 180–202. <https://doi.org/10.1002/jobm.202000537>

Korth, J., Wilde, B., Dolff, S., Anastasiou, O., Krawczyk, A., Jahn, M., Cordes, S., Ross, B., Esser, S., Lindemann, M., Kribben, A., Dittmer, U., Witzke, O., & Herrmann, A. (2020). SARS-CoV-2-specific antibody detection in healthcare workers in Germany with direct contact to COVID-19 patients. *Journal of clinical virology: the official publication of the Pan American Society for Clinical Virology*, 128, 104437. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104437>

Lancet, T. (2020). COVID-19: protecting health-care workers. *The Lancet*, 395(10228), 922. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30644-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30644-9)

Laurora, M., Gómez, L., Flamenco, A., Santoro, F., Ottonello, F., & Rearte, R. (2021). Factores de riesgo asociados a la mortalidad en personas con COVID-19: Estudio de supervivencia en Argentina, 2020. *Revista Argentina de Salud Pública*, 13, 29. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-810X2021000200029&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-810X2021000200029&lng=es&tlng=es).

Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H. Wang, W., Song, H., Huang, B., Zhu, N., Bi, Y., Ma, X., Zhan, F., Wang, L., Hu, T., Zhou, H., Hu, Z., Zhou, W., Zhao, L., ...Tan, W. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins

and receptor binding. *The Lancet*, 395(10224), pp. 565-574.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8)

Ministerio de Salud (2005). Norma técnica Categorías de establecimientos del sector salud (NT N°021).  
[http://bvs.minsa.gob.pe/local/dgsp/103\\_N.T.021Categoria.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/dgsp/103_N.T.021Categoria.pdf)

Ministerio de Salud, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2021a). *Situación Actual Julio COVID19 Perú 2020-2021*.  
<https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus230721.pdf>

Ministerio de Salud, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2021b). *Situación Actual Agosto COVID19 Perú 2020-2021*.  
<https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus030821.pdf>

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2021). *INFORME TÉCNICO: Enfermedad por coronavirus, COVID-19*. Gobierno de España

[https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317\\_ITCoronavirus.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/20200317_ITCoronavirus.pdf)

Nakagawa, K., Lokugamage, K. G., & Makino, S. (2016). Chapter five: Viral and Cellular mRNA Translation in Coronavirus- Infected Cells en J. Ziebuhr (Ed). *Advances in Virus Research*, Vol. 96, pp. 165–192. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.aivir.2016.08.001>

Oliva, J. (2020). SARS-CoV-2: origen, estructura, replicación y patogénesis. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 3(2 (julio-diciembre)), 79-86. DOI: <https://doi.org/10.5377/alerta.v3i2.9619>

Orbegoso, S. (2021). *Prevalencia y el perfil epidemiológico del personal sanitario con infección por SARS-CoV-2 en el hospital Belén de Trujillo*. Repositorio Institucional - Universidad Privada Antenor Orrego

Organización Mundial de la Salud (2020a). OMS: *Garantizar la seguridad de los trabajadores de la salud para preservar la de los pacientes*. <https://www.who.int/es/news/item/17-09-2020-keep-health-workers-safe-to-keep-patients-safe-who>

Organización Mundial de la Salud (2020b). *Neumonía de causa desconocida*  
- *China*. <https://www.who.int/emergencias/disease-outbreak-news/item/2020-DON229>

Organización Mundial de la Salud (2020c). *Informe de la misión conjunta OMS-China sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19)*.  
<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2021). *Información básica sobre COVID-19*, *World Health Organization*. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>.

Organización Mundial de la Salud. (2019) *Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV)*.  
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov))

Organización Panamericana de la Salud (2021). *Actualización epidemiológica: Enfermedad por Coronavirus (COVID-19)*. Organización Mundial de la Salud.  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54539/EpiUpdate22July2021\\_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54539/EpiUpdate22July2021_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Pastrian-Soto, G. (2020). Bases Genéticas y Moleculares del COVID-19 (SARS-CoV-2). Mecanismos de Patogénesis y de Respuesta Inmune. *International journal of odontostomatology*, 14(3), 331-337. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300331>
- Payne, S. (2017). Chapter 17 - Family Coronaviridae en S. Payne (Ed.) *Viruses*, (pp 149 - 158) Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803109-4.00017-9>.
- Pérez, M., Gómez, J., & Dieguez, R. (2020). Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(2), 1-15. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>
- Pesantes, L. (2020). *Prevalencia de anticuerpos contra el SARS-CoV-2 en trabajadores del sector sanitario del primer nivel de atención de lima norte*. Repositorio Institucional - Universidad Privada Antenor Orrego
- Pizarro, M.E., (2020). Clínica y diagnóstico SARS-CoV-2. *Neumología Pediátrica*, 15(2), 324-329. <https://www.neumologia-pediatrica.cl/index.php/NP/article/view/67/67>

Red de Prevención COVID-19. (14 de Julio de 2021). *La ciencia de las vacunas y anticuerpos COVID-19*. <https://espanol.coronaviruspreventionnetwork.org/ciencia>

Reina, J. & Fraile, P. (2020). Características virológicas y diagnóstico del SARS-CoV-2. *Medicina balear*, 35(4), 62-68. doi: <https://dx.doi.org/10.3306/MEDICINABALEAR.35.04.62>

Salazar, D., Uzquiano, M., Rivera, G., & Velasco, E. (2020). Mecanismos de transmisión del SARS-CoV-2. *Acta Nova*, 9(5-6), 773-792. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892020000200008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892020000200008&lng=es&tlng=es).

Santos-López, G., Cortés-Hernández, P., Vallejo-Ruiz, V., & Reyes-Leyva, J. (2021). SARS-CoV-2: Generalidades, origen y avances en el tratamiento. *Gaceta Médica en México*, 157, 88-93. <https://doi.org/10.24875/gmm.20000505>

Sanz, J., Gómez, A. & Martín, R. (2021). Papel del sistema inmune en la infección por el SARS-CoV-2: inmunopatología de la COVID-19. *Medicine*, 13(33), 1917–1931. <https://doi.org/10.1016/j.med.2021.05.005>

Sebastiá, N. (2021). *SARS-CoV-2: origen zoonótico y transmisión a otras especies animales*. Universidad Católica de Valencia.

Suárez-García, I., Martínez de Aramayona López, M., Sáez Vicente, A., & Lobo Abascal, P. (2020). SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in a hospital in Madrid, Spain. *The Journal of hospital infection*, 106(2), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.07.020>

Tyrrel, D. A. J., Almedia, J.D., Berry, D. M., Cunningham, C. H., Hamre, D., Hofstad, M. S., Malluci, D. & McIntosh, K. (1968) Virology: Coronaviruses. *Nature*, 220(5168), 650. <https://doi.org/10.1038/220650b0>

Vellingiri, B., Jayaramayya, K., Iyer, M., Narayanasamy, A., Govindasamy, V., Giridharan, B., Ganesan, S., Venugopal, A., Venkatesan, D., Ganesan, H., Rajagopalan, K., Rahman, P., Cho, S., Kumar, N. & Subramaniam, M. (2020). COVID-19: A promising cure for the global panic. *Science of the total environment*, 725, 138277. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138277>

Venugopal, U., Jilani, N., Rabah, S., Shariff, M., Jawed, M., Mendez Batres, A., Abubacker, M., Menon, S., Pillai, A., Shabarek, N., Kasubhai, M., Dimitrov, V., & Menon, V. (2021). SARS-CoV-2 seroprevalence among

health care workers in a New York City hospital: A cross-sectional analysis during the COVID-19 pandemic. *International journal of infectious diseases*, 102, 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.10.0364>

Vetrugno, G., La Milia, D., D'ambrosio, F., Di Pumpo, M., Pastorino, R., Boccia, S., Ricci, R., De-Giorgio, F., Cicconi, M., Foti, F., Pascucci, D., Caastrini, F., Carini, E., Cambieri, A., D'Alfonso, M., Capalbo, G., Fantoni, M., Moscato, U., Staiti, D., De Simone, F., Berloco, F., Damiani, G., Zega, M., Cattani, P., Posteraro, B., Sanguinetti, M. & Laurenti, P. (2021). Covid-19 seroprevalence among healthcare workers of a large covid-19 hospital in rome reveals strengths and limits of two different serological tests. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2650. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052650>

Wang, C., Horby, P. W., Hayden, F. G., & Gao, G. F. (2020b). A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The lancet*, 395(10223), pp. 470-473. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9)

Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., & Peng, Z. (2020a). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel

Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 323(11), 1061–1069. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>

Wilkins, J., Gray, E., Wallia, A., Hirschhorn, L., Zembower, T., Ho, J., Kalume, N., Agbo, O., Zhu, A., Rasmussen-Torvik, L., Khan, S., Carnethon, M., Huffman, M., & Evans, C. (2020). Seroprevalence and Correlates of SARS-CoV-2 Antibodies in Health Care Workers in Chicago. *Open forum infectious diseases*, 8(1), 582. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa582>

Wu, F., Zhao S, Yu, B., Chen, Y., Wang, W., Song, Z., Hu, Y., Tao, Z., Tian, J., Pei, Y., Yuan, M., Zhang, Y.L., Dai, F., Liu, Y., Wang, Q., Zheng, J., Xu, L., Holmes, C. & Zhang, Y.Z. Un nuevo coronavirus asociado con enfermedades respiratorias humanas en China. *Nature*, 579(7798) pp. 265-269 <https://journals.tubitak.gov.tr/medical/issues/sag-20-50-si-1/sag-50-si-1-10-2004-127.pdf>

Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G., Phil, D. & Tan, W. (2020). Un nuevo coronavirus de pacientes con neumonía en China, 2019. *The New England journal of medicine*, 382 (8), pp. 727–733. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 01 Ficha de recolección de datos

1. Edad \_\_\_\_\_ años
2. Sexo
  - Masculino
  - Femenino
3. Ocupación
  - Médico
  - Enfermera
  - Técnico .....
  - Tecnólogo
  - Biólogo
  - Cirujano dentista
  - Farmacéutico
  - Nutricionista
  - Psicólogo
  - Obstetra
4. Establecimiento de trabajo
  - Microred Metropolitana .....
  - Microred Cono Sur .....
  - Microred Cono Norte .....
  - Microred Litoral .....
  - Microred Jorge Basadre .....
  - Microred Frontera .....
  - Microred Tarata .....
  - Microred Candarave .....
  - Microred Alto andino .....
5. Nivel de establecimiento de trabajo
  - I-1
  - I-2
  - I-3
  - I-4
6. Resultado de prueba rápida
  - No reactivo
  - IGM+
  - IGG+
  - IGM+IGG+
7. Fecha del resultado positivo
  - Junio 2020
  - Julio 2020
  - Agosto 2020
  - .....
8. Condición laboral
  - Nombrado
  - CAS
  - Terceros
  - Serum/Internado
9. Factores de riesgo
  - Sin factor de riesgo
  - Asma/Enf. Respiratoria
  - Embarazo
  - Diabetes
  - Obesidad
  - Hipertensión/Enf. Cardíaca
  - Otros
10. Desarrollo de síntomas
  - Asintomático
  - Síntomas leves (Tos, malestar general, dolor de garganta, fiebre, congestión nasal)
  - Moderada (Paciente hospitalizada. Disnea o dificultad respiratoria, Alteración de conciencia desorientación, confusión, Hipertensión arterial o shock, Signos clínicos o radiológicos de neumonía)
  - Severa (Paciente hospitalizado en unidades críticas)
11. Defunción
  - SI
  - NO