

Medidas de Bioseguridad y su relación con la Exposición y Contagio al Sars-Cov2 en Trabajadores de la Salud del Area de Emergencia en un Hospital Nivel III.

Biosecurity measures and their relationship with exposure and contagion to sars-cov2 in health workers in the emergency area in a level III hospital

Kerly Villacís Montigue ^a – Katty Vargas Romero ^b

-
- a. Unidad Técnica de Salud de Personal, Hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo
kerly.villacis@iess.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0008-3133-6152>
- b. Departamento de Salud Ocupacional, Hospital General Guasmo Sur.
katty.vargas@iess.gob.ec

Resumen

Los trabajadores de la salud de emergencia presentan riesgo de infección por coronavirus que puede verse incrementado por incumplimiento de las medidas de bioseguridad utilizadas. Objetivo: Conocer el cumplimiento de las medidas de bioseguridad antes y durante la COVID 19 y su relación con el nivel de contagio en los trabajadores de la salud del área de emergencia de un Hospital Nivel III. Método: Estudio descriptivo observacional de corte longitudinal entre marzo y agosto del año 2020, a través de PCR -ARN para Virus SARS Cov2 y lista de chequeo de cumplimiento de medidas de bioseguridad. Resultados: 318 pruebas realizadas el 37,7 % fueron positivas (n=120), 69,5 % mujeres (n=221), el rango de edad más frecuentes fue entre 21 y 30 años 37,18%, (n= 118) el cargo fue médicos generales 34% (n=108) los meses con menor puntaje de medidas de bioseguridad y porcentaje más alto de PCR positivos 57,2% (n=92) fueron marzo y abril con 3,85 y 5,75, con una prevalencia de 0,52, RR de 3,41 IC [2,08; 5,6], y OR de 5,41 IC [2,94; 9,96], Conclusiones: La aplicación combinada de medidas de bioseguridad puede lograr una contención significativa de contagios y disminuir el riesgo de trabajadores de la salud.

Palabras clave: Exposición; Jerarquía de controles; Medidas de Bioseguridad; Trabajadores de la Salud.

Abstract:

Emergency health workers are at risk of coronavirus infection that may be increased by non-compliance with the biosecurity measures used. Objective: To know the compliance with biosecurity measures before and during COVID 19 and its relationship with the level of contagion in health workers in the emergency area of a Level III Hospital. Method: Longitudinal observational descriptive study between March and August 2020, through PCR-RNA for SARS Cov2 Virus and checklist for compliance with biosafety measures. Results: 318 tests performed, 37.7% were positive (n=120), 69.5% women (n=221), the most frequent age range was between 21 and 30 years 37.18%, (n= 118) the position was general practitioners 34% (n=108) the months with the lowest score for biosafety measures and the highest percentage of positive PCR 57.2% (n=92) were March and April with 3.85 and 5.75 , with a prevalence of 0.52, RR of 3.41 CI [2.08; 5.6], and OR of 5.41 CI [2.94; 9.96], Conclusions: The combined application of biosafety measures can achieve a significant containment of infections and reduce the risk of health workers.

Key words: Exposition; Hierarchy of controls; Biosafety Measures; Health Workers

INTRODUCCIÓN

“La OMS define que la transmisión de COVID-19 a los profesionales de salud está asociada con el manejo y atención de los pacientes infectados con COVID-19 y, puede ocurrir y amplificarse por el incumplimiento de las precauciones estándares” (OMS, 2020, p. 1)

Gómez Ortega (2020) indica que: “en este contexto hay miles de contagios y cientos de muertes del personal de salud (...) es urgente adoptar medidas; capacitar en la

prevención y el control de las infecciones (...)” (p.1).

Tomando protagonismo el cumplimiento de protocolos de bioseguridad ajustados a la capacidad de respuesta de los servicios de salud que precautelen la salud y garanticen la protección de los trabajadores frente al riesgo biológico (OMS, 2020).

Tabla 1. Aplicación de Jerarquía de controles NIOSH al tratar con COVID-19

<i>Control de riesgo</i>	<i>Aplicada a COVID-19</i>	<i>Ponderación</i>
Medidas de Eliminación	Aislamiento	2,5
Medidas de Sustitución	No aplica	
Controles de Ingeniería	Ventilación	1
	Presión Negativa	1
Controles Administrativos	Higiene de Manos	1,50
	Limpieza / Esterilización	1,25
EPP	Respirador N95	1
	Mascarilla + Visor	0,5
	Gafas / Visor	0,25
	Bata Manga Larga	0,25
	Gorro	0,25
	Guantes	0,25
	Traje de Bioseguridad	0,5
Total		10 puntos

Fuente: NIOSH, Método NAT y Check List de revisión de medidas de Bioseguridad Autoría propia

Tabla 2. Aplicación de Medidas de Bioseguridad frente al COVID-19

<i>Control de riesgo</i>	<i>Aplicada a COVID-19</i>	<i>Ponderación</i>
Medidas de Eliminación; Ingeniería, Administrativas y EPP	Cumple (*)	9 - 10 puntos
	Cumple con observación (**)	8 - 6,5 puntos
	No cumple	Menor a 6,5
Total		10 puntos

(*) Siempre que se cumplan totalmente 5 de las 6 medidas de mayor ponderación: Aislamiento, Ventilación y/o Presión Negativa, Higiene de Mano, Limpieza y Esterilización, Uso de Respirador N95 (OMS, 2020)

(**) Siempre que se cumplan total 4 de las 6 medidas y parcial 1 de las 6 medidas de mayor ponderación: Aislamiento, Ventilación y/o Presión Negativa, Higiene de Mano, Limpieza y Esterilización, Uso de Respirador N95 (OMS, 2020)

Fuente: Check List de revisión de medidas de Bioseguridad Autoría propia

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis descriptivo observacional de corte longitudinal, de la curva de contagio de trabajadores de la salud del área de emergencia de un hospital Nivel III y las medidas de bioseguridad implementadas antes y durante la pandemia por COVID 19; desde el 11 marzo 2020 hasta 31 de agosto del 2020, a través de pruebas de PCR-ARN para Virus SARS Cov-2 y aplicación de Lista de Chequeo de revisión de medidas de bioseguridad: verificación de alistamiento para respuesta a la COVID-19 (OMS, 2020) y verificación basada en las medidas y niveles de contención para evaluación de riesgo biológico (R.D., 1997, p. 664). Nuestra

población incluyó 318 pruebas tomadas y procesadas a 204 trabajadores de salud entre 18 y 65 años de cuidado directo del área de emergencia de un Hospital Nivel III de la provincia del Guayas durante abril y agosto del 2020 a los cuales se les realizó examen de PCR-ARN para Virus SARS Cov-2, con metodología Hisopado Nasofaríngeo.

Se ponderó las medidas de bioseguridad utilizando la jerarquía de controles NIOSH para tratar con COVID-19, sin aplicar el nivel de sustitución debido a que las actividades de los trabajadores de salud de emergencia se realizan a menos de 2 metros de distancia y, se consideró cumplimiento de medidas de bioseguridad 5 de las 6 medidas de mayor ponderación. (Tabla 1 y 2)

Tabla 3. Población estudiada desde el punto sociodemográfico

Variable	AE (n=51) 25%		LE (n=68) 33,3%		MG (n=65) 31,9%		ME (n=20) 9,8 %		T (n=204)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo										
Hom- bre	17	33,3	13	19,1	30	46,1	11	55	71	34,8
Muje- res	34	66,7	55	80,9	35	53,9	9	45	133	65,2
Edad										
20 - 30 años	21	41,2	21	30,9	35	53,9	0	0	77	37,7
31 - 40 años	15	29,4	29	42,6	27	41,5	3	15	74	36,3
41 - 50 años	8	15,7	13	19,1	1	1,5	13	65	35	17,2
51 - 60 años	6	11,8	5	7,4	0	0	4	20	15	7,4
> 60 años	1	1,9	0	0	2	3,1	0	0	3	1,4

Nota: AE= auxiliares de enfermería, LE= licenciadas en enfermería, MG= médicos generales, ME= médicos especialistas, T= total.

Fuente: Matriz de Vigilancia de la Salud UTSP HTMC

Tabla 4. Resultados de Medidas de Bioseguridad adoptadas y mantenidas de acuerdo con Jerarquía de control NIOSH aplicado a COVID-19

	E (C)	C.I.			C.A.		E.P.P. AEROSOLES							
		AI	VE	PN	HM	LE	N95	MS	GV	GO	GU	BML	TB	T
Previo	0,5	0	0	1,5	1,25	0	0	0	0	0,25	0,25	0	3,75	NO
11marzo	0,5	0	0	1,5	1,25	0	0,25	0	0	0,25	0,25	0	4	NO
12 -30 marzo	0,5	0	0	1,5	1,25	0	0,25	0	0,25	0,25	0,25	0	4,25	NO
01 - 15 abril	2,5	0	0	1,5	1,25	0	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	7,25	SI**
15 - 30 abril	2,5	0	0	1,5	1,25	1	0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	8	SI**
mayo	2,5	0	0	1,5	1,25	1	0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	8	SI**
junio	2,5	0	0	1,5	1,25	1	0	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	8	SI**
julio	2,5	0	0	1,5	1,25	0	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0	6,75	SI**
agosto	2,5	0	0	1,5	1,25	0	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0	6,75	SI**

Nota: E (C) = Eliminación / Contención, CI= Controles de Ingeniería, CA= Controles Administrativos, AI= Aislamiento, VE=Ventilación, PN=Presión Negativa, HM= Higiene de Manos, LE= Limpieza y Esterilización, MS=Mascarilla, GV= Gafas y visores, GO= Gorro, GU= Guantes, BML=Batas Mangas Largas, TB= Traje de Bioseguridad; T= Total, C= Cumplimiento

Fuente: Lista de Chequeo de revisión de medidas de Bioseguridad

Tabla 5. Resultados Mensuales de Pruebas de PCR - SARS Cov2 Hisopado Nasofaríngeo desde marzo a agosto de 2020 en trabajadores del área de emergencia

PCR realizados por mes abril-agosto 2020

mes		PCR				Razón (+)/(-)	Total PCR
		Negativo	Positivo	% N	%P		
Marzo		**	--	--	--		0
abril		68	92	42,5	57,5	1,35	160
mayo		72	11	86,7	13,3	0,15	83
junio		49	11	81,7	18,3	0,22	60
julio		5	3	62,5	37,5	0,6	8
agosto		4	3	57,1	42,9	0,75	7
Total		198	120	62,3	37,7	0,6	318

Nota: PCR= Prueba de Cadena de Polimerasa para SARS-Cov2, (*) =No se contaba con exámenes de PCR diagnóstico, %P= proporción de positivos, %N= proporción de negativos.
Fuente: Matriz de Pruebas de PCR realizadas trabajadores del área de emergencia HTMC

RESULTADOS

Nuestra población estuvo formada por 204 trabajadores con predominio de mujeres 65,2% (n=133), con rango de edad de adultos jóvenes entre 21 y 40 años 73,7% (n=151) y cuyos puestos de trabajo fueron de primera línea de atención: auxiliares de enfermería 25%, enfermeros/as 33,3%, médicos generales 31,9% y médicos especialistas 9,8%. (Tabla 3 y 4)

Los resultados obtenidos de medidas de Bioseguridad adoptadas y mantenidas durante la Pandemia los meses de marzo y primera

quincena de abril se obtuvieron los puntajes más bajos de 3,75; 4 y 4,25 puntos respectivamente y los puntajes más altos en los meses de mayo y junio con un total de 8 puntos. (Tabla 5)

Del total de pruebas de PCR- SARS-CoV2 (n=318) teneos que el mayor número de trabajadores positivos se concentraron en el mes de abril (n=92) decreciendo en los meses subsecuentes y una razón de pruebas positivas / negativas de 1,35. (Tabla 6).

Tabla 6. Prevalencia de casos positivas para SARS-Cov2 en trabajadores del Área de emergencia según sexo y puesto de trabajo.

Variable	Pruebas PCR / trabajador		PCR positivos/ trabajadores		Trabajadores positivos/ trabajadores totales	
	n=318	Tt=204	PCR(+)=120	Tt=204	Tp=107	Tt=204
Sexo						
Hombre	97 (71)	1,36	39 (71)	0,55	33 (71)	0,46
Mujeres	221 (133)	1,66	81 (133)	0,61	74 (133)	0,55
Puesto de Trabajo						
Médicos Tratantes	41 (20)	2,05	10 (20)	0,5	7 (20)	0,35
Médicos Residentes	108 (65)	1,66	43 (65)	0,66	40 (65)	0,61
Licenciadas Auxiliares de Enfermería	100 (68)	1,47	42 (68)	0,62	38 (68)	0,55
de Enfermería	69 (51)	1,35	25 (51)	0,49	22 (51)	0,43
Total	318 (204)	1,56	120 (204)	0,59	107 (204)	0,52

Nota: PCR= Prueba de Cadena de Polimerasa para SARS-Cov2. Tp= Total de positivos, Tt= Total de trabajadores

Fuente: Matriz de Pruebas de PCR realizadas trabajadores del área de emergencia HTMC, Matriz de Vigilancia de la salud UTSP

Tabla 7. Cumplimiento de Medidas de Bioseguridad y Nivel de Contagio en trabajadores del área de emergencia a través PCR positivas para SARS-Cov2

**PCR positivas para SARS-Cov2 y Cumplimiento de Medidas de Bioseguridad
marzo – agosto del 2020**

Mes	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	Agos.2020
PCR (+)	(*)	92	11	11	3	3
Trabajadores (+)	(*)	92	5	7	1	2
Cumplimiento	3,85(**)	5,75(**)	8	8	6,75	6,75
Trabajadores Totales (204)	204	202 (***)	127(****)	116	105	102

Nota: PCR= Prueba de Cadena de Polimerasa para SARS-Cov2, (*) =No se contaba con exámenes de PCR diagnóstico, (**) = Promedio del mes, (***)= Nuevo total por vulnerabilidad > 60 años (****)=Personal contratado por la emergencia sanitaria (n=17)

Fuente: Matriz de Pruebas de PCR realizadas trabajadores del área de emergencia HTMC y Matriz de Ausentismo UTSP
Autoría propia

Se realizaron 1,56 pruebas de PCR por cada trabajador de las cuales la prevalencia de pruebas positivas y de trabajadores positivos fue de 0,59 y 0,52 desde abril a agosto del 2020. (Tabla 7)

Los resultados obtenidos tanto de cumplimiento de medidas de bioseguridad frente a la COVID 19 y número de trabajadores contagiados en el mes de marzo no se pudo valorar al no contar con pruebas de PCR en el hospital, en el mes abril el número de trabajadores con PCR positivos fue de 92 con un puntaje promedio de cumplimiento de medidas de bioseguridad de 5,75 en los meses posteriores mayo, junio, y agosto decrece de manera importante el número de PCR positivos con incremento de los puntajes de cumplimiento de medidas de bioseguridad entre 6,75 y 8 puntos. (Tabla 8 y 9)

Se observa que durante los meses con puntaje bajo de cumplimiento de medidas de bioseguridad (expuestos) se presentaron 92 pruebas positivas equivalentes a n=92 casos de trabajadores positivos para SARS - CoV2 versus los 28 pruebas positivas durante los

meses posteriores con puntaje más alto de cumplimiento de medidas de bioseguridad (no expuestos) equivalentes n=15 trabajadores como nuevos casos positivos, los 13 restante correspondieron a trabajadores que se mantenían con pruebas positivas en el tiempo y con reposo laboral, con un RR de 3,41 y un Intervalo de Confianza [2,08; 5,6] y OR de 5,41 con un IC [2,94; 9,96]

DISCUSIÓN

Los resultados del uso de Medidas de Bioseguridad ponderadas a través de la jerarquía de controles NIOSH y su evaluación a través de la aplicación de la lista de chequeo en el grupo en estudio evidencio que; previo a la pandemia el grupo de estudio cumplió sólo las medidas estándares emitidas por la OMS para trabajo en área de emergencia sanitaria; por lo cual los primeros días del mes de marzo se obtuvo un puntaje de 3,75 luego de la declaración de pandemia y emergencia sanitaria se incluyen el uso de elementos de bioseguridad para gotitas obteniendo a final del mes una valoración de

Tabla 8. Asociación entre cumplimiento de Medidas de Bioseguridad y Contagio en trabajadores del área de emergencia a través PCR positivas para SARS-Cov2

	<i>positivos</i>	<i>negativos</i>	<i>Total Trabajadores</i>			<i>RR</i>
<i>No cumplimiento (Expuestos)</i>	92	111	203 (*)	92/203	0,45	3,414121511
<i>Cumplimiento (No expuestos)</i>	15	98	113(*)	15/113	0,13	IC [2,08; 5,6]

Nota: PCR= Prueba de Cadena de Polimerasa para SARS-Cov2, (*) = promedio de trabajadores presenciales, RR = Riesgo Relativo de contagio SARS-CoV2.

Fuente: Matriz de Pruebas de PCR realizadas trabajadores del área de emergencia HTMC Autoría propia

4, con un promedio del mes de 3,85 considerado como no cumplimiento, lo cual concuerda con la información reportada por Moreno Casbas (2020), quien indica que, respecto a los equipos de protección se podría sugerir que al inicio de la pandemia pudiera haber habido profesionales sin un nivel adecuado de protección.

Desde la segunda quincena del mes de abril aumento el puntaje a 7,25 puntos con un promedio del mes de 5,75 al cumplir en toda el área de emergencia las precauciones ante riegos de gotitas y ante riesgo de transmisión aérea y para procedimientos generadores de aerosoles.

Durante los meses siguientes de mayo y junio respectivamente se alcance un puntaje de 8, logrando una disminución importante de casos (n=11) correspondiente a 13,3% y 18,3 % de trabajadores con una prueba de PCR positiva del total del personal hisopados en los meses respectivos, con la creación de zonas de aislamiento y/o de cohorte para atención de pacientes COVID-19, triaje diferenciado, flujograma de restricción de ingreso al área, protocolos de bioseguridad frente al COVID-19 emitidos por la autoridad sanitaria, socializados a los trabajadores y el uso de elementos de bioseguridad para aerosoles, lo cual se relaciona con lo reportado por la OMS (2020), quienes establecen que, en los hospitales ya sean públicos o privados se deben optimizar recursos en la preparación de sus recintos para la protección de sus colaboradores y pacientes, permitiéndoles trabajar en condiciones más seguras.

En los meses de julio y agosto se obtuvo un puntaje de 6,75 en cumplimiento de medidas de bioseguridad y se mantiene el descenso de la curva de exámenes PCR positivos, al asociar a los trabajadores positivos de los meses de no cumplimiento (n=92) es decir con exposición al riesgo biológico; con el total de trabajadores positivos obtenidos en los meses de cumplimiento (n=15) como no exposición, frente al promedio de trabajadores presenciales de los periodos observados se obtuvo un RR de 3,41 con un Intervalo de Confianza [2,08; 5,6], que indica una asociación de riesgo entre el nivel de cumplimiento de medidas de seguridad y el contagio por SARS-CoV2 con un prevalencia total de 0,52 y OR de 5,41 con IC [2,94; 9,96] datos que concuerdan con las conclusiones obtenidas por Chávez, C. (2020) que indica que el 56,7% de profesionales de salud del hospital estudiado por la autora se encuentran en una probabilidad alta con respecto al Covid-19.

Es necesario detallar que los resultados obtenidos de mayor proporción de PCR positivos en mujeres 67,7 (n=81) tiene relación con el número de trabajadoras de sexo femenino en el área, de igual manera se relaciona el rango de edad entre 21 y 30 años 37,1% (n=118), en el caso de puesto de trabajo la mayor frecuencia se dio en médicos generales 34% (n=108) quienes se desempeñan como médicos residentes, lo que concuerda con De La Cruz- Vargas (2020) quien detalla en su estadísticas porcentajes altos de casos de COVID-19 identificados en personal de salud correspondiente a médicos residentes.

Tabla 9. OR de enfermedad expuestos / enfermedad no expuestos

	<i>positivos</i>	<i>negativos</i>			<i>OR</i>
<i>No cumplimiento (Ex-puestos)</i>	92	111	92/111	0,82	5,415015015
<i>Cumplimiento (No expuestos)</i>	15	98	15/98	0,15	IC [2,94; 9,96]

Fuente: Matriz de Pruebas de PCR realizadas trabajadores del área de emergencia HTMC
Autoría propia

Durante el desarrollo de la pandemia a nivel mundial se produjo escases de insumos hospitalarios específicamente equipos de protección personal; respiradores N95 utilizados como una de las medidas de bioseguridad frente a la producción de aerosoles y trajes de bioseguridad provocando disminución en el puntaje de cumplimiento total; sin embargo de acuerdo al Reglamento Técnico INEN 181 que tiene como base de estudio la Norma Europea / EN-149 - FFP1, FFP2 o FFP3 se indica que también pueden demostrar el cumplimiento las mascarillas bajo Norma China GB- 2626- KN95 , (INEN, 2020) y; al mantenerse de manera constante las medidas de mayor importancia en la jerarquía de controles de riesgo como son la gestión de contagios (a través de la contención y aislamiento), el lavado de manos, la limpieza y esterilización de área y equipos se obtuvo un puntaje de 6,75 en los meses de julio y agosto con un resultado de (n=3) trabajadores contagiados equivalente al 37,5% y 42,9 % del total de hisopados respectivamente para cada mes; concordando con las conclusiones de Barycka, et al., (2020), donde indica que, no hay datos suficientes para determinar definitivamente si los respiradores N95 son superiores a las mascarillas clínico / quirúrgicas HSH en protección contra infecciones respiratoria agudas transmisibles, sin embargo, sugiere a los respiradores N95 como método de protección para el personal médico.

De acuerdo con la aplicación de Jerarquía NIOSH al tratar con pacientes covid-19 no se logró alcanzar el cumplimiento total de las medidas de bioseguridad como condición óptima para mantener el mínimo riesgo de contagio, debido a la falta de

presión negativa en toda el área de emergencia la cual solo cubre tres cubículos de aislamiento, ventilación inadecuada relacionada a la falta de uso de filtros de alta eficacia para partículas en el aire HEPA; sin embargo se logró y se mantuvo la combinación de medidas de control importantes como son: aislamiento de pacientes, ventilación, programa de control de infecciones con higiene de manos, limpieza ambiental y esterilización de equipos de atención al paciente y uso de EPP: respirador para partículas (N95, FFP2 o equivalente), gafas o máscara facial, bata y guantes manga larga resistentes a los fluidos que asociadas entre sí son efectivas para enfrentar el riesgo biológico tal como lo estipula (CDC, 2020) quienes establecen actualizaciones de recomendaciones utilizadas para el personal de salud en contexto de pandemia COVID-19.

Cobra vital importancia, la capacitación y entrenamiento al personal de salud del correcto uso, aplicación y retiro de los equipos de protección personal luego de la atención a pacientes o exposición en áreas contaminadas, mucho de lo cual se vio afectado al inicio de la pandemia por la abrumadora cantidad de información y lo dinámico de los cambios en los protocolos y procedimientos relacionados al aprendizaje de esta nueva enfermedad, lo que pudo ser causa del retraso en la implementación de las medidas más actualizadas tal como lo considera Moreno Casbas (2020) Aunque, no formó parte de la lista de chequeo de cumplimiento de medidas de bioseguridad la administración hospitalaria tomó la decisión de aumentar un turno de los 4 existentes a 5 turnos, con el objetivo

de, minimizar el riesgo de contagio entre los trabajadores de la salud tal como lo sugiere Moreno Casbas (2020), debido a la posibilidad de contagio por fómites asociado a la carga de trabajo, medida que probablemente se sumó a las ya aplicadas incidiendo positivamente en los meses de junio, julio y agosto del 2020, donde se encontraban elevados los peaks de contagios en la población.

En la actualidad, se hace imperativo la aplicación como norma laboral para todos los profesionales de salud que deben laborar de manera presencial en las instituciones de salud la realización de las pruebas PCR, con el objetivo de, controlar la transmisión del virus y evitar el contagio entre colaboradores. Gombar, et al. (2020).

LIMITACIONES

Respecto a las limitaciones del estudio, el mismo presentó una limitación en cuanto a su estructura, relacionado a la lista de chequeo de medidas de bioseguridad, la cual fue elaborada por consenso no sistémico, existiendo sesgo debido al error humano relacionado con la efectividad del lavado de manos, el cumplimiento de los 5 momentos, la colocación y retiro del equipo de protección, por lo cual, los resultados obtenidos no pueden definir una relación causal directa entre las medidas de bioseguridad y la curva de contagio y/o presencia de enfermedad COVID-19.

Otra limitación, es que, existieron otras medidas de protección, como, el estado de excepción decretado por las autoridades nacionales que disminuyó la circulación de personas contagiadas, lo que, probablemente incidió en la disminución de la carga laboral y en la curva de contagio de trabajadores en los meses posteriores.

CONCLUSIONES

Los profesionales de salud desde el inicio de la pandemia por COVID-19 se han enfrentado al manejo de alta carga de trabajo en especial aquellos que laboran en emergencias de Hospitales Nivel III, donde acuden y se reciben los pacientes con enfermedades de mayor complejidad, en nuestro estudio,

posterior al alto número de contagios se evidenció la importancia de implementar medidas de control adecuadas frente a la exposición de un riesgo laboral que provocó, no solo enfermedad, sino, muerte entre los trabajadores de salud tomando relevancia su cumplimiento estricto, y que la aplicación de las mismas de manera conjunta puede lograr una contención significativa de contagios y bajar el número de trabajadores de la salud contagiados con COVID-19; representando un impacto positivo en las condiciones de seguridad de los mismos.

Estos resultados pueden ser considerados como el primer estudio a nivel nacional en trabajadores de la salud y la importancia e impacto de la aplicación de medidas de bioseguridad en un ambiente hospitalario, destacando la importancia de desarrollar estrategias para la prevención de riesgos laborales, sistemas de gestión de mejora continua, auditorías de calidad que incluyan la revisión de mejoras en las condiciones de infraestructura del tipo: controles de ingeniería pendientes en el hospital, como son: presión negativa, uso de filtros HEPA, así como también, el mantenimiento en el tiempo de las medidas ya adoptadas, como son: aislamiento, gestión de contagios, higiene de manos, limpieza, dotación y uso de equipos de protección adecuados, junto a la realización de pruebas de PCR- SARS-Cov2 frente a casos sospechosos que eviten diagnósticos tardíos y propagación de contagios entre trabajadores a los pacientes, familia y comunidad en general.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación sobre las medidas de bioseguridad y su relación con la exposición y contagio al SARS-Cov2 en trabajadores de la salud puede servir como base para una nueva evaluación de medidas de bioseguridad en caso de aumento de trabajadores contagiados o brotes en trabajadores de la salud por otros virus y/o bacterias de transmisión aérea y/o nueva cepa viral., y la elaboración de tasas de incidencia de la enfermedad en trabajadores expuesto y no expuestos para relacionarla con la exposición al riesgo biológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barycka K, Szarpak L, Filipiak KJ, Jaguszewski M, Smereka J, Ladny JR, et al. (2020) Comparative effectiveness of N95 respirators and surgical/face masks in preventing airborne infections in the era of SARS-CoV2 pandemic: A meta-analysis of randomized trials. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33320847/>
2. Chávez, C., (2020) Riesgo biológico de los profesionales de salud frente a la pandemia por COVID-19 en el Hospital de Apoyo Sihuas - Ancash, 2020. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53570/Ch%c3%a1vez_VC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. CDC. Infection Control Guidance for Healthcare Professionals about Coronavirus (COVID-19). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control.html>.
4. De La Cruz-Vargas, J. Protegiendo al personal de la salud en la pandemia COVID-19. Rev Rev. Fac. Med. Hum. Abril 2020; 20(2):173-174. DOI 10.25176/RFMH.v20i2.2913
5. Galán-Rodas E, Tarazona-Fernández A, Palacios-Celi M. Riesgo y muerte de los médicos a 100 días del estado de emergencia por el COVID-19 en Perú. Acta Med Peru. 2020;37(2):119-21. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2020.372.1033>
6. Gombar, S., Chang, M., Hogan, C., Zehnder, J., Boyd, S., Pinsky, B., Shah, N.(2020) Detección persistente de ARN del SARS-CoV-2 en pacientes y trabajadores sanitarios con COVID-19. J Clin Virol, agosto de 2020. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7260561/>
7. Gómez-Ortega M. Bioseguridad en el personal de salud en tiempos de pandemia. sanus [Internet]. 30 de junio de 2020 [citado 15 de enero de 2021];(14):1-. Disponible en: <https://sanus.unison.mx/index.php/Sanus/article/view/217>
8. Hacay Chang Leon, A., Gomez Garcia, A., & Espinoza Samaniego, C. (23 de Junio de 2020). CienciAmérica. Obtenido de <http://ciencia-america.uti.edu.ec/>: <http://ciencia-america.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/312>
9. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). Metodología de la Investigación. México DF: Mc GRAW-HILL/ Interamericana Editores.
10. Herrero, M. T. (2020). COVID-19 y salud laboral Reflexiones de un médico del trabajo. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, 10-12.
11. IESS. (19 de Diciembre de 2011). INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. CD 513 Reglamento del Seguro General de Riesgo de Trabajo Obtenido de https://sart.iesgob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
12. INEN (2020) tipo de mascarilla que debe usarse para evitar la propagación del Covid 19. Ecuador Recuperado de: <https://www.normalizacion.gob.ec/inen-recomienda-el-tipo-de-mascarilla-que-debe-usarse-para-evitar-la-propagacion-del-covid-19/>
13. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. (s.f.). DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. Recuperado el 10 de Marzo de 2020, de SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
14. INSHT (2014) Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Real Decreto 664/1997. Madrid, España. Recuperado de: https://www.insst.es/documentos/94886/96076/agen_bio.pdf/f2f4067d-d489-4186-b5cd-994abd1505d9
15. INSST. (01 de diciembre de 2020) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Medidas de protección personal frente al coronavirus SARS-CoV-2: conceptos sobre su utilización en el ámbito laboral. Recuperado el 01 de

- diciembre de 2020 de:
<https://www.insst.es/documentos/94886/712877/Criterio+t%C3%A9cnico-EPI+COVID-Comercializaci%C3%B3n+vs+utilizaci%C3%B3n+INSST+%2801.12.2020%29/3e50033e-64f3-4171-985b-633b61ff1705>
16. INSST. (30 de junio de 2020) Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Prevención de riesgos laborales vs. COVID-19 Compendio no exhaustivo de fuentes de información Recuperado el 01 de diciembre de 2020, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj7leXZwfHtAhWrxVkkHWMsBG8QFjAAegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.insst.es%2Fdocumentos%2F94886%2F693030%2FPrevenci%C3%B3n%2Bde%2Briesgos%2Blaborales%2Bvs.%2BCOVID-19%2B-%2BCompendio%2Bno%2Bexhaustivo%2Bde%2Bfuentes%2Bde%2Binformaci%C3%B3n%2F4098124f-5324-43a6-8881-0bbd4e358de7&usg=AOvVaw2nGhJwuQztXXl2FT2J_d6l
 17. Junichi, S., Yasukazu S., Yasuyuki K., Daisuke, K., Masahisa, F., Isao, M., Toru, M., Hiroshi, O., Tadashi, N., Yoshiko, N., Takeshi, T. (2020). Checklist for infection control in the emergency department. Japón. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7751486/pdf/AMS2-7-e540.pdf>
 18. López, J.P. (2020). Guía de Medidas Laborales Frente al Covid-19 en Iberoamérica. Bogotá, Colombia. Tirant lo Blanch Recuperado de: https://knowledge.leglobal.org/corona/wp-content/blogs.dir/3/files/sites/8/2020/05/Colombia_COVID-19-Guide.pdf
 19. Ministerio de Trabajo, Salud Pública e IESS. (Abril de 2020). Ministerio de Salud Pública del Ecuador. "Lineamiento interinstitucional para el reporte de aviso de accidente de trabajo por exposición laboral al SARS-CoV2, para servidores y trabajadores en el sistema nacional de salud" Obtenido de <https://www.salud.gov.ec/:https://www.salud.gov.ec/wp-content/uploads/2020/04/Lineamiento-interinstitucional-para-el-reporte-de-aviso-de-accidente-de-trabajo-por-exposici%C3%B3n-laboral-al-sars-cov2-para-servidores-y-trabajadores-en-el-sistema-nacional-de-salud-09.04.2020-PM.pdf>
 20. Moreno-Cabas, M., (2020) Factores relacionados con el contagio por SARS-CoV2 en profesionales de la salud en España. Proyecto SANICOVI. Madrid, España. Enfermería Clínica. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7247504/pdf/main.pdf>
 21. MROE, E. R. (2020). Bioseguridad y COVID-19. España: MROE.
 22. MSP. (Agosto de 2020). Ministerio de salud Pública. COVID-19, Lineamientos Generales de Vigilancia Epidemiológica Versión 6. Obtenido de https://www.salud.gov.ec/wp-content/uploads/2020/08/Lineamientos_generales_COVID-19-04-08-2020-FE-DE-ERRATAS.pdf
 23. MSP. (Junio de 2020). Ministerio de Salud Pública. Lineamientos de prevención y control para casos SARS CoV-2/ COVID-19 Versión 3. Obtenido de https://www.salud.gov.ec/wp-content/uploads/2020/03/lineamientos_covid-19_final_09-06-2020_v3_1-2.pdf
 24. MSP. (Marzo 2020). Ministerio de Salud Pública. Documentos Normativos Coronavirus Obtenido de <https://www.salud.gov.ec/documentos-normativos-coronavirus-ecuador/>
 25. MSCBS. (Junio de 2020. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Prevención y Control de la Infección en el manejo de pacientes con COVID-19. España. Obtenido de https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Documento_Control_Infeccion.pdf
 26. MSCBS. (Junio de 2020. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Procedimiento de Actuación para los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales frente a la Exposición al SARS- CoV-2. España. Obtenido de

- <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/PreencionRRL COVID-19.pdf>
27. NAT. (2020). North American Training Solutions. Evaluación del riesgo frente al COVID_19. Obtenido de: https://northamericantrainingsolutions.com/wp-content/uploads/2020/04/NATS_NIOS_H_one_sheet_03_Spanish-2.pdf
 28. OSHA (Marzo 2020). Occupational Safety and Health Administration. Guía sobre la Preparación de los Lugares de Trabajo para el virus COVID-19. Obtenido de <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3992.pdf>
 29. OIT. (2019). Seguridad y Salud en el centro del futuro del trabajo: Aprovechar 100 años de experiencia (Primera ed.). Ginebra, Suiza: Organización Internacional del Trabajo. Recuperado el 3 de Marzo de 2020, de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
 30. OMS. (20 de Febrero de 2020). <https://www.who.int/es>. Obtenido de <https://www.who.int/es/about/who-we-are/frequently-asked-questions>
 31. OMS. (Marzo 2020). Manual práctico para instalar y gestionar un centro de tratamiento de las infecciones respiratorias agudas graves y una zona para el tamizaje de estas en los establecimientos de asistencia médica. Recuperado el 05/12/2020, de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331860/WHO-2019-nCoV-SARI_treatment_center-2020.1-spa.pdf
 32. OMS. (2006). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/>: https://www.who.int/whr/2006/06_chap1_es.pdf?ua=1#:~:text=Los%20trabajadores%20sanitarios%20son%20personas,fuerza%20de%20trabajo%20sanitaria%20mundial.
 33. OMS. (30 de Noviembre de 2017). Protección de la salud de los trabajadores. Recuperado el 29 de Febrero de 2020, de <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/protecting-workers-health>
 34. OPS. (05 de febrero de 2020). Lista de verificación de alistamiento para la respuesta al COVID_19 en Hospitales. Recuperado el 04 de noviembre de 2020 de: <https://www.paho.org/es/documentos/lista-verificacion-alistamiento-para-respuesta-al-2019-ncov-hospitales>
 35. OPS. Orientación sobre la COVID-19 y última investigación en las Américas. Obtenido de <https://covid19-evidence.paho.org/?locale-attribute=es>
 36. OPS. (2005). Salud y Seguridad de los Trabajadores del sector salud / Manual para Gerentes y Administradores Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C.
 37. Sánchez. R., (2018). La salud autopercebida, fenómeno multidimensional de gran interés en el campo de la investigación en salud. Ciencias de la Salud, 1-3. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/la-salud-autopercebida-fenomeno-multidimensional-gran-interes-campo-la-investigacion-salud/>
 38. Valero, D. N. (2020). La Bioseguridad y el personal de Salud: A Propósito de la Pandemia Covid-19. Enfermería Investiga, 1.
 39. Vera Carrasco, O. (2016). El consentimiento informado del paciente en la actividad asistencial médica. Medica La paz, 59-68.