



COVID-19 posterior a vacunación en la Zona Norte del Ecuador

COVID-19 after vaccination in the Northern Zone of Ecuador

Yu Ling Reascos-Paredes^{ID}, Silvia Lorena Acosta-Balseca^{ID}, Widmark Enrique Báez-Morales*^{ID}, Juan Carlos Vásquez-Cazar^{ID}

Universidad Técnica del Norte,
Ecuador

*Autor de correspondencia:
webaez@utn.edu.ec

Recepción: 15 – Marzo – 2023
Aprobación: 23 – Junio – 2023
Publicación online: 30 – Junio – 2023

Citación: Reascos-Paredes, Y. L., Acosta-Balseca, S. L., Báez-Morales, W. E. y Vásquez-Cazar, J.C. (2023). COVID-19 posterior a la vacunación en la Zona Norte del Ecuador. *Maskana*, 14(1), 79 – 87.
<https://doi.org/10.18537/mskn.14.01.06>

Resumen:

El trabajo buscó caracterizar los casos COVID-19 posteriores a la vacunación bajo el esquema del MSP en la zona norte del Ecuador. Estudio epidemiológico, descriptivo, cuantitativo y longitudinal. Se aplicó una encuesta estructurada de auto llenado en línea validada por expertos a una muestra de 1,541 personas vacunadas con la primera y segunda dosis contra la COVID-19. Las variables de caracterización fueron: edad por ciclos de vida, etnia, infecciones nuevas por COVID-19 y gravedad. La incidencia de COVID-19 posterior a vacunación fue del 17.20% en hombres, y 20.67% en mujeres, mayormente en el ciclo de vida de 20 a 39 años y posterior a la segunda dosis de vacunación. En todos los casos la gravedad fue leve sin requerir hospitalización. Se concluyó que los casos de infección posterior a vacunación COVID-19 resultaron ser de baja incidencia y gravedad, con correlación a favor al número de dosis recibidas.

Palabras clave: pandemia, COVID-19, infecciones nuevas, vacunación, Ecuador.

Abstract:

This study aimed to characterize the COVID-19 cases after vaccination under the MSP scheme in the northern part of Ecuador. Epidemiological, descriptive, quantitative and longitudinal study. A structured online self-fill survey validated by experts was applied to a sample of 1,541 people vaccinated with the first and second doses against COVID-19. The characterization variables used were age by life cycle, ethnicity, new COVID-19 infections, and disease severity. The incidence of COVID-19 after vaccination was 17.20% in men and 20.67% in women; mainly in the life cycle of 20 to 39 years and after the second dose of vaccination. In all cases the severity was mild without requiring hospitalization. It was concluded that the cases of infection after COVID-19 vaccination turned out to be of low incidence and severity, with a favorable correlation to the number of doses received.

Keywords: pandemic, COVID-19, new infections, vaccination, Ecuador.



1. Introducción

Los primeros casos de infección y transmisión por el virus SARS-CoV-2 (coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo) que produce la enfermedad del Coronavirus 2019 (COVID-19), se reportaron en Wuhan en diciembre de 2019, se expandió rápidamente por China y a otros países del mundo, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró en enero del 2020 una emergencia sanitaria internacional y pandemia el 11 de marzo del mismo año (Tang et al., 2020).

La infección por SARS-CoV-2 ocasiona el síndrome respiratorio agudo en etapas iniciales, aunque fue determinando con el tiempo que los daños no se limitaban a dicho sistema, reportándose trastornos a nivel digestivo, renal, hepático, cardiovascular y neurológico, en estadios tanto agudos, como subagudos y crónicos inclusive (Vázquez et al., 2022). Desde el inicio de la pandemia, se han descrito diversas manifestaciones de la COVID-19, yendo desde su presentación sin síntomas con o sin virus detectable, pasando por síntomas no graves y presencia viral, hasta con síntomas graves y alta carga viral (Lozada-Requena y Núñez-Ponce, 2020). Así también, se presentaron como grupos más vulnerables los adultos y adultos mayores inicialmente, entre los rangos de 30 y 79 años de edad, con una letalidad global del 2.3% que aumentaba en personas con comorbilidades como enfermedades cardíacas, respiratorias crónicas con compromiso broncopulmonar, hipertensión, diabetes, cáncer y en personas sobre los 70 años de edad (Wu y McGoogan, 2020).

La COVID-19 produjo un impacto mundial y multidimensional, que hasta el 28 de agosto 2022 se habían reportado más de 598 millones de casos y 6.4 millones de fallecidos en el mundo (Mojica-Crespo y Morales-Crespo, 2020). Alrededor del 5 % de personas afectadas demandaban al inicio servicios de salud en áreas críticas y acceso a tecnologías sanitarias de soporte vital, que saturaron a los sistemas nacionales de salud a nivel mundial, dada la rápida transmisión del virus, lo que exigió la investigación acelerada de tratamientos y el desarrollo de vacunas para prevenir, contener y controlar la enfermedad, utilizando distintas tecnologías biomédicas (World Health Organization. 2022).

La Organización Mundial de la Salud reporta 598 millones de casos confirmados y más de 6.4 millones de muertes en todo el mundo. Hasta el momento en el Ecuador (31 de agosto 2022) se

han reportado 995,968 casos confirmados con prueba PCR positivo, un total de 35,843 fallecidos entre confirmados y probables; siendo la provincia de Pichincha la que cuenta con más casos reportados. A nivel de la zona 1 (provincias Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos) hasta el 31 de agosto 2022 se registraron 38,486 casos confirmados y 1,273 fallecidos (Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University, 2022).

En este contexto crítico global, la OMS, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés) y otros organismos internacionales autorizaron el uso emergente de las vacunas que se encontraban en desarrollo. Se esperaba que las vacunas contra SARS-CoV-2 estimularan de manera adecuada la inmunidad humoral y celular, estudios tras la vacunación han revelado que la respuesta de linfocitos T parece adelantarse con respecto a la respuesta humoral (Rodríguez-Hernández y Sanz-Moreno, 2020). Tan pronto los laboratorios superaron las fases clínicas y recibieron las autorizaciones de las diferentes agencias de control pertinentes, se pusieron en marcha programas de vacunación a gran escala, a nivel mundial, que se desarrollaron con la inoculación de diferentes biológicos para enfrentar la pandemia de COVID-19. Dichos biológicos presentaron buenos niveles de efectividad, cercanos al 100%, en la estimulación de la respuesta inmunitaria y prevención de casos graves, aunque no evitaban la infección. Esta respuesta se da por tiempo límite en su protección, razón por la cual personas ya inmunizadas con el esquema principal pueden contagiarse, a lo que se denominó "infección en vacunados"; sin embargo, se ha observado que las personas que cumplen con la cobertura de vacunación tienen menos riesgo de adquirir la enfermedad con sintomatología severa, de necesitar hospitalización y fallecer (Centers for Disease Control and Prevention, 2022; Cairol et al., 2022).

A lo largo de esta lucha por contener y controlar la transmisión acelerada de COVID-19, además de la vacunación a gran escala, la vigilancia epidemiológica pasiva y activa pasó a ser una estrategia clave en los intentos de contener la propagación de la infección por SARS-CoV-2, fortaleciendo la acción de los equipos de salud en forma permanente para la toma de decisiones en el contexto de la pandemia (Sierra-Moros, 2022). Esta vigilancia epidemiológica debía extenderse no solo a los casos de COVID-19 sino también a las reacciones adversas a las vacunas, que como se explicó anteriormente, empezaron utilizarse

de manera emergente y en plazos récord a lo largo de las diferentes fases de los ensayos clínicos de rigor (Organización Panamericana de la Salud, 2022; Corey et al, 2020). Las estadísticas mencionan que el 5% de la población infectada por COVID-19 requiere unidades de cuidados intensivos con soporte de ventilación mecánica, lo que amerita orientación urgente para los médicos, fisioterapeutas y enfermeras que atienden a los pacientes más graves (Pereira-Rodriguez et al., 2020).

Tregoning et al (2021) realizaron una revisión de los estudios de eficacia de las vacunas, así como datos del mundo real sobre su eficacia y el impacto de las variantes del virus SARS-CoV2. Se encontró que se habían aplicado en una alta proporción en la población adulta con alta efectividad en la prevención de COVID-19, particularmente de cuadros graves. No obstante, hay desafíos aún importantes para garantizar el acceso equitativo a las vacunas en todo el mundo y lecciones que se pueden aprender para el control de esta pandemia y para la próxima pandemia. También se describe que las personas vacunadas contra la COVID-19, tienen la posibilidad de infectarse con una probabilidad menor al 60%, dada la característica de ir mutando en el tiempo e ir mejorando su capacidad de ingreso y transmisión. Este estudio concluye que las personas pueden haber sufrido dos veces de la enfermedad y en menor cantidad un tercer episodio con mayor prevalencia en personas no vacunadas o con esquema de vacunación incompleto (Tregoning et al., 2021).

Es importante resaltar nuevamente que, las vacunas contra el síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2 (SARS-CoV-2), se crearon a un ritmo sin precedentes. En la primera mitad de 2021 estaban ya realizándose los estudios de eficacia y el impacto de las variantes del virus, pero hay desafíos aún importantes para garantizar el acceso equitativo a las vacunas en todo el mundo y lecciones que se pueden aprender para el control de esta pandemia (Hanna et al., 2022). Dentro de la salud pública es una máxima considerar que la mejor forma de prevención de enfermedades transmisibles es con la administración de vacunas a personas susceptibles. En el caso de la COVID-19 se han aprobado al menos 13 vacunas de diferentes tecnologías incluidas las de Ácido Ribonucleico Mensajero (ARNm), de vectores y vacunas inactivadas; con resultados alentadores y evidenciándose que, en países con altas tasas de vacunación, se presenta una disminución importante en las tasas de hospitalización (Chaparro, Samper y Franco, 2021; Kantarcioglu et al., 2022).

A pesar de los avances, tanto en conocimientos fisiopatológicos, terapéuticos y preventivos, la pandemia por COVID-19 sigue siendo una gran preocupación a nivel mundial. La enfermedad sigue presente y todavía no se ha logrado controlar los contagios. En este sentido la evidencia científica sobre las vacunas nos dice que siguen siendo efectivas parcialmente, debido a la alta variabilidad mutable del virus; así también, éstas tienen protección por tiempo limitado, lo cual coadyuva a una reinfección. Además, se conoce que tanto las vacunas y la enfermedad producen una respuesta mediada por anticuerpos y brindan protección natural o inducida respectivamente, con eficacia superior al 70% aunque, sin lograrse establecer aún de manera precisa el tiempo de inmunidad para proteger de nuevas infecciones. Sin embargo, las vacunas son una estrategia importante para controlar la enfermedad (Ciscent et al., 2021).

El problema radica en que la pandemia, a pesar del conocimiento amplio de los procesos fisiopatológicos de la enfermedad y su agente causal, que lleva al desarrollo de tratamientos nuevos y la utilización de vacunas, está lejos de terminar y mantiene picos con incremento de casos provocando un impacto multidimensional en el mundo desde su inicio (Bedoya-Sommerkamp et al., 2021). Se conoce que la vacunación es muy efectiva frente a la protección de casos graves y letales de COVID-19, y en menor grado para casos leves o asintomáticos, lo que lleva a seguir de cerca el comportamiento de la pandemia y continuar con investigaciones de carácter epidemiológico en este caso sobre las reinfecciones en personas inoculadas con biológicos contra COVID-19 para aportar en la toma de decisiones en salud pública (Cruz et al., 2019; Bagshaw et al., 2022).

Si bien con la vacunación se han dado pasos grandes e importantes para la contención y control de la pandemia, y con buenos resultados, surgen nuevas preocupaciones secundarias a estos avances, como las reacciones adversas relacionadas con la vacunación, las mismas que pueden presentarse con cuadros leves a graves, incluyendo procesos anafilácticos serios e incluso desarrollo de enfermedades autoinmunes posteriores a vacunación (Rutkowski et al., 2021; Montaña-Armendáriz et al., 2022).

Este estudio permitió caracterizar en la zona norte del Ecuador, las infecciones por SARS-CoV-2 en personas vacunadas contra la COVID-19, posterior a la primera y segunda dosis de los biológicos aceptados por la Autoridad Sanitaria Nacional; además

establecer el comportamiento de la COVID-19 en esta zona del país.

2. Materiales y métodos

Es un estudio de abordaje cuantitativo porque permitió la obtención y recolección de información después de la aplicación de la primera y segunda dosis de vacuna contra la COVID 19, sobre las infecciones nuevas en la zona norte del Ecuador, mediante el uso de estrategias estadísticas basadas en la medición numérica. Es observacional sin ningún tipo de manipulación y modificación de las variables, describiendo solamente los fenómenos tal cual se presentan, con corte longitudinal, realizando dos levantamientos de información a lo largo de un año de seguimiento, en dos tiempos distintos en la misma población. El tipo de investigación es observacional epidemiológica y correlacional, determinando el grado de asociación entre los esquemas de vacunación, primeras y segundas dosis, con las características de relevancia sociodemográfica, la incidencia y el comportamiento de las nuevas infecciones. Se utilizó el método inductivo y epidemiológico, desde el levantamiento de datos particulares hasta la generación de conclusiones generales, caracterizados por variables sociodemográficas claves. Para la tabulación, procesamiento y análisis de los resultados se utilizó la herramienta SPSS y la estadística descriptiva, en torno a las variables: sexo, ciclos de vida y etnia.

La población de estudio estuvo conformada por 722,523 personas que viven en la zona norte del Ecuador que fueron vacunadas contra COVID-19 con la primera y segunda dosis de las vacunas de esquema autorizado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) durante la campaña promovida por el gobierno nacional, según los datos reportados por el mismo MSP. Se trabajó con una muestra de 1,541 personas que accedieron a participar en el estudio, pertenecientes a todos los ciclos de vida. Como instrumento se utilizó una encuesta estructurada en línea, de auto-llenado, cuya información fue sistematizada en una ficha de registro (base de datos). El instrumento fue validado por tres expertos (dos epidemiólogos y un salubrista), cuyo link <https://forms.office.com/r/NHNHnGLYp2> fue enviado por mensaje de texto y facilitado por el equipo de investigación, para recabar información de casos de infecciones nuevas de COVID-19 posteriores a vacunación, en el territorio de la zona norte del Ecuador (provincias de Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos), bajo selección y asignación no

probabilística, de las personas vacunadas tanto con 1ra y 2da dosis en la misma población.

3. Resultados

En la Tabla 1, se presentan los resultados de nuevas infecciones Covid-19 posterior a vacunación por sexo, ciclos de vida y etnia. Se puede evidenciar que la gran mayoría de la población en estudio no presentaron infecciones por COVID-19 posteriores a la vacunación. Ligeramente se incrementan nuevas infecciones luego de la aplicación de la segunda dosis con un 12% (188 personas) y con mayor frecuencia en el sexo femenino. Con el sexo, la correlación fue débil (Spearman), con un valor de 0.086, sin embargo, existe significancia estadística con un p-valor de 0.009.

Tabla 1: Incidencia de Infecciones COVID-19 posterior a vacunación por variables sociodemográficas y dosis

Fuente: Elaboración propia

	Variable	1a dosis	2a dosis
Sexo*	Hombres	2%	4%
	Mujeres	2%	8%
Ciclos de vida*	Menores de 10 años	0.2%	1%
	10 a 19 años	1%	2%
	20 a 39 años	1%	5%
	40 a 64 años	1%	3%
	65 años y más	0.5%	0.7%
Etnia	Mestizo	3%	11%
	Indígena	0.5%	0.5%
	Afrodescendiente	0%	0.5%
	Blanco	0%	0%
	Montubio	0%	0%

n: 1,541

*p-valor < 0.05

Con respecto a nuevas infecciones COVID-19 posterior a la vacunación y a los ciclos de vida, se puede evidenciar que la incidencia es muy baja y más frecuente en personas de 20 a 39 años de edad y posterior a la aplicación de la segunda dosis en su esquema de vacunación. En estas variables la correlación fue alta (Spearman), con un valor de 0.95 y con significancia estadística p-valor de 0.000.

En la misma Tabla 1, al relacionar infecciones COVID-19 posterior a vacunación y etnia, se puede observar que, dentro de la baja incidencia, la etnia mestiza es la que presenta mayor frecuencia de casos (11.16%), y de igual manera se incrementa a partir de la segunda dosis administrada en esquema de vacunación. En estas variables la correlación es moderada (Spearman), con un valor de 0.55 sin embargo no tuvo significancia estadística con un p-valor de 0.307.

Tabla 2

Incidencia de COVID-19 posterior a vacunación por severidad y dosis

Fuente: Elaboración propia

	1a dosis	2a dosis
Leve y no ameritó tratamiento*	2%	7.33 %
Moderado con tratamiento domiciliario*	1%	0.13%
Grave con hospitalización*	0.2%	0.1%

n: 1541

*p-valor < 0.05

En la Tabla 2, se puede observar que dentro de la baja incidencia de casos COVID-19 posteriores a vacunación, la mayor parte de ellos no presentó ninguna complicación y no fue necesario recibir ningún tratamiento médico; y, de igual manera, la frecuencia fue mayor posterior a la aplicación de la segunda dosis en su esquema de vacunación. Así también, un mínimo porcentaje de personas vacunadas, presentaron reinfecciones y aunque la severidad fue algo mayor, solo ameritó tratamiento ambulatorio y domiciliario en el 0.13% (n=70). Los casos graves de reinfección por COVID-19 posteriores a vacunación que requirieron de hospitalización llegaron apenas al 0.2%, con la primera dosis y disminuyeron con la segunda. En estas variables la correlación fue moderada (Spearman), con un valor de 0.481; sin embargo, existió significancia estadística con un p-valor de 0.000.

4. Discusión

En la respuesta inmune protectora contra la infección por SARS-CoV-2 se presenta tanto la de tipo innata como la adaptativa, a través de los componentes humoral y celular, proceso dependiente de la especificidad antigénica, así como la respuesta a las proteínas estructurales de la cápside viral, donde la proteína S de spike o espiga juega un papel importante tanto en la infectividad del virus como en la estimulación del sistema inmune (Bruno et al., 2022) y diana de la mayoría de vacunas disponibles (Urbiztondo et al., 2020). Según Ruiz-Bravo y Jiménez-Valera (2020), en su artículo SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19), nos dicen que la enfermedad cursa con tos, fiebre y dificultad respiratoria. Las formas más graves, que afectan principalmente a personas de edad avanzada y con determinadas comorbilidades, se manifiestan por afectación de la función respiratoria, que requiere ventilación mecánica, y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, que puede conducir a un choque séptico con fallo multiorgánico, y altas tasas de mortalidad. En el caso del presente estudio, al haber trabajado con población vacunada, se encuentra que la

incidencia de infecciones COVID-19 son muy bajas, al igual que las complicaciones, como más adelante se detalla (Plasencia-Urizarri, 2020; Rodríguez-Morales et al., 2021).

En la población estudiada, la incidencia de COVID-19 luego de la vacunación con primeras y segundas dosis fue muy baja, si comparamos con la frecuencia presentada en el primer año de pandemia. En este caso se presenta un incremento ligero luego de la aplicación de la segunda dosis, con una incidencia acumulada de 12% (188 personas) y con mayor frecuencia en el sexo femenino. Al correlacionar los nuevos casos con el sexo, la correlación es débil, con un valor de 0.086, sin embargo, existe significancia estadística con un p-valor de 0.009. Según Ruiz-Cantero (2021), en su artículo sobre las estadísticas sanitarias y la invisibilidad por sexo y de género durante la epidemia de COVID-19, indica que la prevalencia difiere entre países y refiere que las mujeres estuvieron con contagios más frecuentes y lo superaron, y los hombres fueron hospitalizados con mayor frecuencia con datos similares con nuestro estudio. De la misma manera, en un estudio realizado por Luzuriaga et al. (2021) en Buenos Aires, Argentina, en trabajadores de la salud, se encontró que la incidencia de casos de COVID-19 empiezan a disminuir considerablemente en la población vacunada, frente a la población no vacunada y en general.

En cuanto a la frecuencia de infecciones por SARS-CoV-2 posterior a la vacunación y en relación a los ciclos de vida, los resultados indican una mayor incidencia en personas de 20 a 39 años de edad y, posterior a la aplicación de la segunda dosis en su esquema de vacunación, con una correlación alta y significancia estadística (p-valor = 0.000); algo que no sucede al correlacionar con la etnia. Estas nuevas infecciones COVID-19 posteriores a vacunación, en la población estudiada, se suman a la evidencia global donde se concluye, desde diferentes estudios en diversos lugares del mundo de que, la inmunidad contra la reinfección es temporal (Guanche-Garcell y Barbán-Arias, 2021; López-Matiacci et al., 2021). En esta misma línea, González-Castro et al. (2022), analizaron el impacto de la campaña de vacunación contra SARS-CoV-2 en relación a los ingresos a la unidad de cuidados intensivos de un hospital español de tercer nivel a lo largo de 1 año, encontrando una disminución por debajo del 50% en los pacientes mayores de 60 años de edad luego de alcanzar una cobertura de vacunación de la menos el 17% de la población general.

Aunque en el estudio no se consideró la variable condición laboral, podemos deducir que la población comprendida entre 20 a 39 años de edad, quienes presentaron mayor incidencia de infecciones posteriores a vacunación COVID-19, son más vulnerables, de manera similar a los resultados presentados por Vicente-Herrero et al. (2022), en su artículo “Criterios de vulnerabilidad frente a infección Covid-19 en trabajadores”, manifiestan que en el ámbito laboral interesa destacar la vulnerabilidad del trabajador frente a la infección, esto es, la probabilidad de ser afectado por el virus con riesgo superior al normal y con consecuencias más graves, ya sea como resultado de la susceptibilidad mayor a los efectos del virus, o por un nivel de exposición superior a la media. En un trabajador vulnerable frente a esta infección pandémica, se considera de utilidad incluir en la valoración: aspectos personales de la persona que trabaja, enfermedades previas y su grado de control, aspectos laborales y las opciones de gestión preventiva de las empresas. El resultado de esta combinación de factores nos permitirá cuantificar la vulnerabilidad individual y orientar las actuaciones preventivas posteriores en el mundo del trabajo.

Además de la baja incidencia de casos COVID-19 posteriores a la vacunación que se reportaron en este trabajo, la mayor parte de ellos no presentó ninguna complicación y no fue necesario recibir ningún tratamiento médico. Estos resultados tienen correspondencia con un estudio realizado en España por Gómez et al. (2021), donde se hace referencia a la eficacia de las vacunas probadas en los ensayos clínicos, frente a la prevención de la infección por SARS-CoV-2, así como también en la disminución de la gravedad de los síntomas, expresada en menos hospitalizaciones y fallecimientos; impacto colectivo favorable a pesar de la presentación poco frecuente de reacciones adversas graves. En dicho trabajo, Gómez et al. presentan una comparación de trabajos publicados sobre la efectividad de las vacunas en España, Israel y Estados Unidos, encontrándose una efectividad para prevenir tanto la infección como la hospitalización, sobre el 90%; y el fallecimiento, sobre el 95%, en la mayoría de las poblaciones estudiadas. A decir de Ortiz de Lejarazu (2021), el devenir de la vacunación frente al SARS-CoV-2 se verá marcado por la efectividad sostenida de las vacunas, la adherencia a la inmunización de la población, juntamente con las estrategias a desarrollar, y la evolución del virus.

Una de las limitaciones del presente estudio es que la información se la recolectó directamente desde la población vacunada y no se han cotejado los datos con los registros sanitarios oficiales, considerando además que, la baja gravedad de los nuevos casos posteriores a vacunación sin atención médica, lleva a un subregistro importante.

5. Conclusiones

Un factor crucial en el manejo de una pandemia es la vacunación de la población susceptible. La incidencia de nuevas infecciones COVID-19 posteriores a la vacunación, según el reporte de los encuestados, ha sido baja y ligeramente mayor en adultos jóvenes y población mestiza.

Observamos que existe más casos después de administrarse la primera vacuna y va disminuyendo de acuerdo con las dosis administradas. En las variables por sexo, edad por ciclos de vida y por gravedad la correlación es débil, sin embargo, existe significancia estadística con un p-valor menor a 0.05 en las infecciones COVID-19 posterior a la vacunación. En cuanto a la gravedad de los nuevos casos COVID-19 post-vacunación, si bien aumentaron levemente luego de las segundas dosis, mínimamente requirieron tratamiento médico y hospitalización, según contestaron los encuestados; y se evidencia una disminución de la gravedad a partir de las segundas dosis. Todos estos aspectos son necesarios considerarlos para estudios posteriores de efectividad y estrategias vacunales en escenarios tanto pandémicos como post-pandémicos.

Las reinfecciones por SARS-CoV-2 y la inmunidad adquirida por los esquemas de vacunación completos, sin duda refuerzan la inmunidad grupal, creando indirectamente un entorno protector para aquellas personas más vulnerables a padecer COVID-19. Es importante seguir objetivando a través de estudios en diversos sectores sociales y geográficos.

6. Recomendaciones

Considerar que los resultados obtenidos en el presente informe responden a las encuestas realizadas a la población de estudio de manera directa, siendo un insumo importante para contrastar con los registros médicos del Sistema Nacional de Salud y ampliar el panorama de los casos nuevos posteriores a la vacunación COVID-19. Sin embargo, esta información puede usarse como insumo útil para fortalecer las estrategias de vigilancia epidemiológica y farmacovigilancia relacionadas con la

vacunación contra COVID-19 y nuevas infecciones posteriores, de manera que se disponga de información para la acción en Salud Pública, de manera actualizada y permanente.

7. Agradecimientos

Se hace expreso el agradecimiento a los estudiantes de la Carrera de Enfermería de la Universidad Técnica del Norte por la colaboración en el levantamiento de la información.

8. Referencias bibliográficas

- Bagshaw, S. M., Zuege, D. J., Stelfox, H. T., Opgenorth, D., Wasylak, T., Fraser, N. y Nguyen, T. X. (2022). Association between pandemic coronavirus disease 2019 public health measures and reduction in critical care utilization across ICUs in Alberta, Canada. *Critical Care Medicine*, 50(3), 353–362.
<https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005275>
- Bedoya-Sommerkamp, M., Medina-Ranilla, J., Chau-Rodríguez, V., Li-Soldevilla, R., Vera-Albújar, Á. y García, P. (2021). Variantes del SARS-CoV-2: epidemiología, fisiopatología y la importancia de las vacunas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 38(3), 442–451.
<https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2021.38.3.8734>
- Bruno, M., Armen, S., García-Fontana, B. y Pereira-Prado, V. (2022). Fisiopatología de la enfermedad COVID-19. *Odontostomatología*, 24(39), e312.
<https://doi.org/10.22592/ode2022n39e312>
- Cairol, A., Morún, W., Loaiza, L., Segura, E., Arguedas, E., y González, S. (2022). Estudio de Cohorte del impacto y eficacia del proceso de vacunación contra la COVID-19 en la población inmunizada en Costa Rica durante el 2021. *Revista De La Facultad De Medicina De La Universidad De Iberoamérica*, 1(1).
<https://doi.org/10.54376/rcmui.v4i2.101>
- Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University; (2022). <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Chaparro, N., Samper, D. y Franco, A. (2021). COVID-19 vaccine safety. *Revista Peruana de Medicina Experimental Salud Pública*, 38(4), 634–42.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.9.308>
- Corey, L., Mascola, J., Fauci, A. y Collins, F. (2020). A strategic approach to COVID-19 vaccine RyD. *Science (New York, N. Y.)*, 368(6494), 948–950.
<https://doi.org/10.1126/science.abc5312>
- Cruz, E., Galindo, B. y Toledo, G. (2019). Vigilancia de los eventos adversos atribuidos a la inmunización. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 56(1).
<https://revedepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/207/267>
- Gómez, J., Álvarez, M. y Martín, S. (2021). Efectividad y seguridad de las vacunas para el SARS-CoV-2 actualmente disponibles. *Formación médica continuada en atención primaria*, 28(8), 442–451.
<https://doi.org/10.1016/j.fmc.2021.07.001>
- González-Castro, A., Cuenca-Fito, E., Fernandez, A., Ferrero-Franco, R., Rodríguez-Borregán, J. y Gonzalez, C. (2022). Impacto de la vacunación en los ingresos en una unidad de cuidados intensivos por COVID-19 en un hospital de tercer nivel. *Medicina intensiva*, 46(7), 406–407.
<https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.002>
- Guanche-Garcell, H. y Barbán-Arias, R. (2021). Reinfeción, inmunidad y prevención de la transmisión en la COVID-19. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 20(4), e4101.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1729-519X2021000400015&Ing=es&tIng=es
- Hanna, P., Issa, A., Noujeim, Z., Hleyhel, M. y Saleh, N. (2022). Assessment of COVID-19 vaccines acceptance in the Lebanese population: a national cross-sectional study. *Journal of pharmaceutical policy and practice*, 15(1), 5.
<https://doi.org/10.1186/s40545-021-00403-x>
- Kantarcioğlu, B., Iqbal, O., Lewis, J., Carter, C., Singh, M., Lievano, F., Ligocki, M., Jeske, W., Adiguzel, C., Gerotziapas, G. y Fareed, J. (2022). An update on the status of vaccine development for SARS-CoV-2 including variants. *Official journal of the International Academy of Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, 28, 10760296211056648.
<https://doi.org/10.1177/10760296211056648>
- López-Matiacci, M., Caso-Colón, M., Albañil-Ballesteros, M., Olivas-Domínguez, A. y García-Martínez, J. (2021). Reinfeción COVID-19 precoz. *Pediatría Atención*

- Primaria*, 23(92), e157-e161.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322021000400017&lng=es&tlng=pt.
- Lozada-Requena, I. y Núñez-Ponce, C. (2020). COVID-19: respuesta inmune y perspectivas terapéuticas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(2), 312-319.
<https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2020.37.2.5490>
- Luzuriaga, J., Marsico, F., García, E., González, V., Kreplak, N., Pifano, M. y González, S. (2021). Impact of vaccines against COVID-19 on the incidence of new SARS-CoV2 infections in health care workers of the Province of Buenos Aires. *In SciELO Preprints*.
<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2068>
- Mojica-Crespo, R. y Morales-Crespo, M. (2020). Pandemia COVID-19, la nueva emergencia sanitaria de preocupación internacional: una revisión. *Semergen*, 46 Suppl 1, 65–77.
<https://doi.org/10.1016/j.semereg.2020.05.010>
- Montaño-Armendáriz, N., Zamudio-Cuevas, Y., Fernández-Torres, J., Martínez-Flores, K. y Luján-Juárez, I. (2022). Importancia de la autoinmunidad inducida por SARS-CoV-2 y desarrollo de enfermedades autoinmunes post-vacunación. *Revista Alergia México*, 69(2), 78-88.
<https://doi.org/10.29262/ram.v69i2.1153>
- Ortiz de Lejarazu L. (2021). Futuro de la vacunación frente a la infección por SARS-CoV-2. *Open Respiratory Archives*, 3(3), 100117.
<https://doi.org/10.1016/j.opresp.2021.100117>
- Pereira-Rodríguez, J., Waiss, S., Velásquez, X., López, O. y Quintero, J. (2020). Physiotherapy and its challenge against Covid-19: physiotherapy and Covid-19. *In SciELO Preprints*.
<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.157>
- Plasencia-Urizarri, T., Aguilera-Rodríguez, R. y Almaguer-Mederos, L. (2020). Comorbilidades y gravedad clínica de la COVID-19: revisión sistemática y meta-análisis. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(Supl. 1), e3389.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400002&lng=es&tlng=es.
- Rodríguez-Morales, A., Cardona-Ospina, J. y Villamil-Gómez, W. (2021). ¿Deberíamos preocuparnos por la reinfección en COVID-19?. *Infection*, 25(2), 77-78.
<https://doi.org/10.22354/in.v25i2.922>
- Rodríguez-Hernández, C. y Sanz-Moreno, L. (2020). Inmunidad frente a SARS-CoV-2: caminando hacia la vacunación. *Revista Española de Quimioterapia*, 33(6), 392–398.
<https://doi.org/10.37201/req/086.2020>
- Ruiz-Bravo, A. y Jiménez-Valera, M. (2020). SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharmaceutica*, 61(2), 63-79.
<https://dx.doi.org/10.30827/ars.v61i2.15177>
- Ruiz-Cantero, M. (2021). Las estadísticas sanitarias y la invisibilidad por sexo y de género durante la epidemia de COVID-19. *Gac Sanit*, 35(1): 95-98.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.008>
- Rutkowski, K., Mirakian, R., Till, S., Rutkowski, R. y Wagner, A. (2021). Adverse reactions to COVID-19 vaccines: A practical approach. *Clinical and experimental allergy: journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, 51(6), 770–777.
<https://doi.org/10.1111/cea.13880>
- Sierra-Moros, M., Martínez-Sánchez, E., Monge-Corella, S., García, L., Suárez-Rodríguez, B. y Simón Soria, F. (2022). Lecciones de la vigilancia de la COVID-19. Necesidad urgente de una nueva vigilancia en salud pública. *Gaceta sanitaria*, 36 Suppl 1, S68–S75.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.03.001>
- Tang, X., Wu, C., Li, X., Song, Y., Yao, X., Wu, X., Duan, Y., Zhang, H., Wang, Y., Qian, Z., Cui, J. y Lu, J. (2020). On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *National science review*, 7(6), 1012–1023.
<https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa036>
- Tregoning, J., Flight, K., Higham, S., Wang, Z. y Pierce, B. (2021). Progress of the COVID-19 vaccine effort: viruses, vaccines and variants versus efficacy, effectiveness and escape. *Nature reviews. Immunology*, 21(10), 626–636.
<https://doi.org/10.1038/s41577-021-00592-1>

- Urbiztondo, L., Borràs, E. y Mirada, G. (2020). Vacunas contra el coronavirus. *Vacunas*, 21(1), 69–72.
<https://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.04.002>
- Vázquez, J., Menchén, D., Lloréns, M. y Moreno, J. (2022). Manifestaciones sistémicas y extrapulmonares en la COVID-19. *Medicine*, 13(55), 3235–3245.
<https://doi.org/10.1016/j.med.2022.05.004>
- Vicente-Herrero, M. y Rueda-Garrido, J. (2020). Criterios de vulnerabilidad frente a infección Covid-19 en trabajadores. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 29(2), 12-22.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552020000200004&lng=es&tlng=es.
- World Health Organization (2022). COVID-19 Weekly Epidemiological Update. Global overview, 107(31).
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
- Wu, Z. y McGoogan, J. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA*, 323(13), 1239–1242.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>