



Artículo de investigación

Cálculo de razón y proporcionalidad de personas contagiadas y recuperadas por COVID-19 en Colombia

Jorge Enrique Díaz-Pinzón^a

Calculation of COVID-19 infection and recovery ratio and proportionality in Colombia

^aIngeniero. Magister en Gestión de la Tecnología Educativa, Especialista en Administración de la Informática Educativa. Docente de matemáticas e Investigador, Secretaría de Educación de Soacha, Cundinamarca.

RESUMEN

Introducción: en diciembre 2019 apareció un brote sin precedentes de neumonía de etiología inédita en la ciudad de Wuhan (Hubei, China) y a partir de ahí un nuevo coronavirus fue identificado como el agente causal y posteriormente fue denominado COVID-19 por la Organización Mundial de la Salud (OMS). **Objetivo:** presentar un cálculo de razón y proporcionalidad de personas contagiadas y recuperadas para COVID-19. **Metodología:** para desarrollar la investigación se utilizó la base de datos de las personas infectadas con el COVID-19, la información de los datos corresponde al periodo entre los meses marzo a julio 2020 en Colombia. **Resultados:** se evidenció que ha habido un incremento bajo en el porcentaje de la proporción entre el número de personas contagiadas por el COVID-19, y la población total en Colombia, iniciando en el mes de marzo con un 0,00179%, hasta llegar al mes de julio con un 0,392%. **Conclusiones:** se ha evidenciado en lo corrido del 2020 un aumento paulatino de contagios por COVID-19 en Colombia, hasta llegar a registrar a 31 de julio de 2020, 295.508 casos, y 154.387 personas recuperadas. Se evidencia por lo tanto 56,14% de personas recuperadas en todo el país, reflejando una mejoría de pacientes COVID-19 en el territorio nacional.

Palabras clave: COVID-19, pandemia, coronavirus.

© 2020 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Fecha recibido: agosto 3 de 2020
Fecha aceptado: agosto 10 de 2020

Autor para correspondencia.
Ing. Jorge Enrique Díaz Pinzón
jediazp@unal.edu.co

DOI
10.31260/RepertMedCir.01217372.1101

ABSTRACT

Introduction: an unprecedented outbreak of pneumonia of unknown etiology emerged in the city of Wuhan (Hubei, China) in December 2019. A novel coronavirus was identified as the causative agent and was subsequently named COVID-19 by the World Health Organization (WHO). *Objective:* to report on the calculation of COVID-19 infection and recovery ratio and proportionality. *Methodology:* the database including people infected with COVID-19 was used, with the information accumulated between March and July 2020 in Colombia. *Results:* it was evidenced that there has been a low percentage increase between the number of people infected with COVID-19, and the total population in Colombia, starting with 0.00179% in March, up to 0.392% in July. *Conclusions:* There has been a gradual increase in the number of COVID-19 infections in Colombia, throughout year 2020, recording 295,508 cases and 154,387 recovered patients by July 31 2020. This means that 56.14% of people have recovered throughout the country, reflecting an improvement of the number of COVID-19 recovered patients in Colombia.

Key words: COVID-19, pandemic, coronavirus.

© 2020 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019 apareció un brote sin precedentes de neumonía de etiología inédita en la ciudad de Wuhan (Hubei, China) y a partir de ahí un nuevo coronavirus fue identificado como el agente causal y posteriormente fue denominado COVID-19 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), estimado un pariente del síndrome respiratorio agudo severo (SARS) y el síndrome respiratorio de Medio Oriente (MERS).^{1,2,3}

El agente causal se determinó a partir de muestras de hisopos de garganta efectuadas por el Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades (CCDC) el 7 de enero 2020, y consecutivamente se denominó coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). La enfermedad fue nombrada COVID-19 por la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁴

El 30 de enero 2020 la OMS manifestó que el brote chino de COVID-19 era una emergencia de salud pública y de intranquilidad internacional que mostraba un alto riesgo para los países con sistemas de salud vulnerables. El comité de emergencia ha revelado que la propagación del COVID-19 puede verse detenida por la detección temprana, el aislamiento, el tratamiento oportuno y la implementación de un sistema fuerte para rastrear contactos.⁵

Desde ese momento hasta el 30 de junio 2020, los países con mayor promedio de personas contagiadas por el COVID-19 son: Estados Unidos 2'628.930, seguido de Brasil 1'353.295, Rusia 641.147, India 584.005, y Reino Unido 311.923. Ahora para el mayor número de casos por 1 millón de personas a 30 de junio 2020, Chile obtuvo el mayor índice 14.622, Perú 8.788, Estados Unidos 8.098, Brasil 6.485, Arabia Saudita 5.577, y España 5.292.⁶

En Colombia de acuerdo con Díaz⁷, en su trabajo de investigación "Análisis de los resultados del contagio del COVID-19 respecto a su distribución geográfica en Colombia"

estableció que el promedio nacional de personas con casos positivos fue de 1317,46, los departamentos y distritos de Colombia que están por encima de este referente son en su orden Bogotá (1545.8), Barranquilla (4.862), Valle del Cauca (4.690), Cartagena (4.564), Atlántico (4.215), Amazonas (2.111), Nariño (2.081), Antioquía (1.884), y Cundinamarca (1.657). Se presentó mayor población de contagio en la zona andina de Colombia debido a la mayor densidad de población en esta región, y lo contrario en las regiones de la Amazonía y Orinoquía.

Ahora, la epidemiología tiene entre uno de sus objetivos fundamentales el estudio de la asignación y los categóricos de las diferentes enfermedades. La cuantificación y la medida de la enfermedad o de otras variables de interés son componentes primordiales para formular y testar hipótesis, así como para admitir comparar las frecuencias de enfermedad entre disímiles poblaciones o entre personas con o sin una exposición o característica dentro de una población explícita.^{8,9} Para este propósito, en epidemiología frecuentemente se trabaja con diferentes tipos de fracciones que admiten cuantificar ciertamente el impacto de una explícita enfermedad.^{9,10,11}

Proporción: es un cociente en el que el numerador está incluido en el denominador. El valor de una proporción puede variar así de 0 a 1, y suele expresarse como un porcentaje.

Razón: en este cociente el numerador no forma parte del denominador. La razón se calcula entre la probabilidad de que ocurra un evento y la probabilidad de que éste no ocurra, la razón recibe también el nombre de odds. El valor de una odds puede ir de 0 a infinito. El valor 0 incumbe al caso en que la enfermedad jamás ocurre, entretanto que el valor infinito atañería teóricamente a una enfermedad que esté perennemente presente. En realidad, una proporción y

una odds calculan el mismo suceso, pero en escalas diferentes, y pueden concernirse mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Proporción} = \frac{\text{Odds}}{\text{Odds} + 1} \quad \text{Odds} = \frac{\text{Proporción}}{1 - \text{Proporción}}$$

El objetivo de la investigación es calcular la proporción y la razón de contagio y recuperación de personas por COVID-19. Con la información proveniente del Instituto Nacional de Salud¹² en el periodo comprendido entre 6 de marzo a 31 de julio 2020 (**tabla 1**).

METODOLOGÍA

Según Hurtado y Toro (1998) citado por Díaz¹³, la investigación cuantitativa: "...tiene una concepción lineal, es decir que haya claridad entre los elementos que conforman el problema, que tenga definición, limitarlos y saber con exactitud cómo se inicia el problema, también es importante saber qué tipo de incidencia existe entre sus elementos".

Se obtuvieron los datos por contagio y recuperación de personas por COVID-19, para los meses de marzo a julio de 2020.

Tabla 1. Contagio y recuperados, meses de marzo a julio de 2020

Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
Contagios	Recuperados								
906	31	5601	1408	22876	7104	68463	33530	197658	110980

Fuente: el autor

RESULTADOS

Cálculo de proporción por contagio por COVID-19

Para el cálculo de la proporción se tuvo como población proyectada en Colombia para el año 2020, que es de 50'372.424 habitantes. (DANE).¹⁴

$$\text{Proporción (marzo)} = \frac{\text{Número de contagios}}{\text{población total}} = \frac{906}{50'372.424} = 0,0000179 \text{ (0,00179\%)}$$

$$\text{Proporción (abril)} = \frac{\text{Número de contagios}}{\text{población total}} = \frac{5.601}{50'372.424} = 0,000111 \text{ (0,011\%)}$$

$$\text{Proporción (mayo)} = \frac{\text{Número de contagios}}{\text{población total}} = \frac{22.876}{50'372.424} = 0,00045 \text{ (0,045\%)}$$

$$\text{Proporción (junio)} = \frac{\text{Número de contagios}}{\text{población total}} = \frac{68.463}{50'372.424} = 0,0013 \text{ (0,135\%)}$$

$$\text{Proporción (julio)} = \frac{\text{Número de contagios}}{\text{población total}} = \frac{197.658}{50'372.424} = 0,00392 \text{ (0,392\%)}$$

Cálculo de razón por contagio por COVID-19

$$\text{Razón (marzo)} = \frac{\text{Proporción}}{1 - \text{Proporción}} = \frac{0,0000179}{1 - 0,0000179} = 0,0000179$$

La razón entre la población con contagio por COVID-19 en el mes de marzo y la población no contagiada es de 0,0000179. Cuando, como en el caso del mes de marzo, la razón se calcula entre la probabilidad de que ocurra un evento y la probabilidad de que éste no ocurra, la razón

recibe también el nombre de **odds**. En el mes de marzo, la odds de contagios es de 0,0000179, es decir, en el área de estudio por cada 1/0,0000179 = 55.865,921 pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es.

$$\text{Razón (abril)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,000111}{1-0,000111} = 0,000111$$

La razón entre la población con contagio por COVID-19 en el mes de abril y la población no contagiada es de 0,000111. En el mes de abril, la odds de contagios es de

0,000111 es decir, en el área de estudio por cada 1/0,000111 = 9.009,009 pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es.

$$\text{Razón (mayo)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,00045}{1-0,00045} = 0,00045$$

La razón entre la población con contagio por COVID-19 en el mes de mayo y la población no contagiada es de 0,00045. En el mes de mayo, la odds de contagios es de 0,00045 es

decir, en el área de estudio por cada 1/0,00045 = 2.222,222 pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es.

$$\text{Razón (junio)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,0013}{1-0,0013} = 0,0013$$

La razón entre la población con contagio por COVID-19 en el mes de junio y la población no contagiada es de 0,0013. En el mes de mayo, la odds de contagios es de 0,0013 es

decir, en el área de estudio por cada 1/0,0013 = 769.230 pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es.

$$\text{Razón (julio)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,00392}{1-0,00392} = 0,0039$$

La razón entre la población con contagio por COVID-19 en el mes de julio y la población no contagiada es de 0,0407. En el mes de julio, la odds de contagios es de 0,0039 es decir,

en el área de estudio por cada 1/0,0039 = 256.41 pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es.

Cálculo de proporción por población recuperada por COVID-19

$$\text{Proporción (marzo)} = \frac{\text{Número de recuperados}}{\text{población total de contagio}} = \frac{31}{906} = 0,0342 (3,42\%)$$

$$\text{Proporción (abril)} = \frac{\text{Número de recuperados}}{\text{población total de contagio}} = \frac{1408}{5601} = 0,25 (25,13\%)$$

$$\text{Proporción (mayo)} = \frac{\text{Número de recuperados}}{\text{población total de contagio}} = \frac{7104}{22876} = 0,31 (31,05\%)$$

$$\text{Proporción (junio)} = \frac{\text{Número de recuperados}}{\text{población total de contagio}} = \frac{33530}{68463} = 0,489 (48,97\%)$$

$$\text{Proporción (julio)} = \frac{\text{Número de recuperados}}{\text{población total de contagio}} = \frac{110980}{197658} = 0,561 (56,14\%)$$

Cálculo de razón por personas recuperadas de COVID-19

$$\text{Razón (marzo)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,0342}{1-0,0342} = 0,035$$

La razón entre la población contagiada por COVID-19 en el mes de marzo y la población recuperada es de 0,035. En el mes de marzo, la odds de recuperados es de 0,035 es decir,

en el área de estudio por cada 1/0,035 = 28,571 pacientes contagiados hay 1 que se recupera.

$$\text{Razón (abril)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,25}{1-0,25} = 0,33$$

La razón entre la población contagiada por COVID-19 en el mes de abril y la población recuperada es de 0,33. En el mes de abril, la odds de recuperados es de 0,33 es decir,

en el área de estudio por cada $1/0,33 = 3,030$ pacientes contagiados hay 1 que se recupera.

$$\text{Razón (mayo)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,031}{1-0,031} = 0,031$$

La razón entre la población contagiada por COVID-19 en el mes de mayo y la población recuperada es de 0,031. En el mes de mayo, la odds de recuperados es de 0,031 es decir,

en el área de estudio por cada $1/0,031 = 32,258$ pacientes contagiados hay 1 que se recupera.

$$\text{Razón (junio)} = \frac{\text{Proporción}}{1-\text{Proporción}} = \frac{0,489}{1-0,489} = 0,95$$

La razón entre la población contagiada por COVID-19 en el mes de junio y la población recuperada es de 0,33. En el mes de junio, la odds de recuperados es de 0,95 es

decir, en el área de estudio por cada $1/0,95 = 1,5$ pacientes contagiados hay 1 que se recupera.

CONCLUSIONES

A partir del análisis efectuado de la proporción y razón del COVID-19 en Colombia, se evidenció que ha habido un incremento bajo en el porcentaje de la proporción entre el número de personas contagiadas y la población total en Colombia, iniciando en el mes de marzo con un 0,00179%, hasta llegar al mes de julio con un 0,392%.

En cuanto a la razón de contagio por COVID-19, en el mes de marzo, la odds de contagios es de 0,0000179, es decir, en el área de estudio por cada $1/0,0000179 = 55.865,921$ pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es hasta llegar al mes de julio, la odds de contagios es de 0,0407, es decir, en el área de estudio por cada $1/0,0407 = 24.507$ pacientes no contagiados hay 1 que sí lo es.

Se determinó también que la proporción de personas recuperadas por COVID-19 en Colombia ha presentado un aumento significativo en el porcentaje, comenzando en el mes de marzo con un 3,42%, hasta llegar al mes de julio 2020 a un 56,14%. Esto debido al poder realizar las respectivas medidas sanitarias y toma de decisiones terapéuticas amparadas para la ejecución de protocolos clínicos de actuación rápida.

Se estableció para la razón entre personas contagiadas y recuperadas en el mes de marzo, la odds de recuperados fue de 0,035 es decir, en el área de estudio por cada $1/0,035 = 28,571$ pacientes contagiados hay 1 que se recupera, hasta llegar al mes de junio 2020 que la odds de recuperados fue 1,28 es decir, en el área de estudio por cada $1/0,95 = 1,5$ pacientes contagiados hay 1 que se recupera.

REFERENCIAS

1. Sohrabi C, Alsafi Z, O'Neill N, Khan M, Kerwan A, Al-Jabir A, et al. World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Int J Surg.* 2020;76:71-6. doi: 10.1016/j.ijssu.2020.02.034
2. Wynants L, Van Calster B, Bonten MMJ, Collins GS, Debray TPA, De Vos M, et al. Prediction models for diagnosis and prognosis of covid-19 infection: systematic review and critical appraisal. *BMJ.* 2020;369:m1328. doi: 10.1136/bmj.m1328
3. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *New England Journal of Medicine.* 2020;382(13):1199-207. doi:10.1056/NEJMoa2001316
4. World Health Organisation. WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020 [Internet]. World Health Organisation; 2020 [cited 2020 julio 14]; Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>.
5. Organización Mundial de la Salud. Nuevo coronavirus (2019-nCoV). Informe de situación [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2020 [cited 2020 julio 14]; Available from: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.
6. Díaz Pinzón JE. Estudio de los resultados del contagio por COVID-19 a nivel mundial. *Repert Med Cir.* 2020;29(Supl. Núm. 1):65-71. doi: 10.31260/RepertMedCir.01217372.1089
7. Díaz Pinzón J. Análisis de los resultados del contagio del COVID-19 respecto a su distribución geográfica en Colombia. *Repert Med Cir.* 2020;29(Supl. Núm.1):59-64. doi: 10.31260/RepertMedCir.01217372.1082

8. Pita Fernández S, Pértegas Díaz S, Valdés Cañedo F. Medidas de frecuencia de enfermedad [Internet]. España: Elsevier; 2004 [cited 2020 julio 14]; Available from: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/medidas-frecuencia-enfermedad/>.
9. Moreno-Altamirano A, López-Moreno MC, Sergio , Corcho-Berdugo A. Principales medidas en epidemiología. *Salud Pública de México*. 2000;42(4):337-48.
10. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Metodología para el Cálculo de los Indicadores de Mortalidad. *Metodologías Estadísticas*. 2000;1(8):1-9.
11. Quintana-Salgado L. Medidas de frecuencia en epidemiología [Internet]. 2015 [cited 2020 julio 14]; Available from: <https://es.slideshare.net/lualberts20/medidas-de-frecuencia-en-epidemiologa-2015>.
12. Instituto Nacional de Salud. Coronavirus (CO-VID-19) en Colombia [Internet]. Colombia: Instituto Nacional de Salud; 2020 [cited 2020 julio 31]; Available from: <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>.
13. Díaz Pinzón J. Simulador applet descartes: como didáctica de enseñanza de la función cuadrática. *INNOVA Research Journal*. 2017;2(8):69-78.
14. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Proyecciones y retroproyecciones de población [Internet]. Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE; 2000 [cited 2020 julio 17]; Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.

