



Artículo de investigación

## Valoración de la incidencia del COVID-19 en Colombia para el año 2020

Jorge Enrique Díaz-Pinzón<sup>a</sup>

### Evaluation of the incidence of COVID-19 in Colombia in year 2020

<sup>a</sup> Ingeniero. 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:** la enfermedad por coronavirus humano 2019 (COVID-19) apareció a fines de diciembre de 2019 y un nuevo betacoronavirus después denominado síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2), indicó ser la causa. Este virus podría transmitirse cómodamente de persona a persona y propagarse rápido por todo el mundo. **Objetivo:** estimar la frecuencia de incidencia, de marzo hasta diciembre de 2020 en los departamentos de Colombia para COVID-19. **Metodología:** para desarrollar la investigación se utilizó la base de datos de las personas contagiadas por COVID-19, la información de los datos corresponde al período acumulado entre 6 de marzo de 2020 a 31 de diciembre de 2020 para los departamentos de Colombia. **Resultados:** se puntualizó que aquellos con mayor incidencia acumulada (IA) de casos positivos por COVID-19 están en Bogotá 6,084%, Quindío 4,257%, Antioquia 3,917%, San Andrés 3,487%, Caquetá 3,654% y Atlántico 3,452%. Los departamentos con menor IA son: Arauca 1,555%, Magdalena 1,493%, Guajira 1,466%, Cauca 1,254% y Vichada 1,018%. **Conclusiones:** en los 33 departamentos de Colombia la frecuencia de casos, incidencia acumulada, fue heterogénea. Estos resultados contribuyen a comprender el comportamiento epidemiológico de la enfermedad en todos los grupos etarios de la población en los departamentos incluidos en este estudio.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, COVID-19, pandemia, incidencia.

© 2021 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: enero 26 de 2021  
Fecha aceptado: febrero 2 de 2021

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

**DOI**  
10.31260/RepertMedCir.01217372.1174

## ABSTRACT

**Introduction:** human coronavirus disease 2019 (COVID-19) emerged in late December 2019. A novel beta coronavirus, later named severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2), was identified to be the cause. This virus could easily be transmitted from person to person and spread rapidly around the world. **Objective:** to estimate the incidence rate for COVID-19, from March to December 2020 in each department in Colombia. **Methodology:** this research was developed using the database of people infected by COVID-19 with the information collected over the period between March 6 2020 and December 31 2020 in each department in Colombia. **Results:** the highest cumulative incidence (CI) of confirmed COVID-19 cases was reported in Bogota 6.084%, Quindío 4.257%, Antioquia 3.917%, San Andres 3.487%, Caqueta 3.654% and Atlantico 3.452%. The departments with the lowest CI are: Arauca 1.555%, Magdalena 1.493%, Guajira 1.466%, Cauca 1.254% and Vichada 1.018%. **Conclusions:** the frequency of cases, cumulative incidence, across the 33 departments of Colombia, was heterogeneous. These results contribute to understand the epidemiological behavior of the disease in all age groups of the population of the departments included in this study.

**Key words:** SARS-CoV-2, COVID-19, pandemic, incidence.

© 2021 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

La enfermedad por coronavirus humano 2019 (COVID-19) apareció a finales de diciembre de 2019<sup>1,2</sup> y un nuevo betacoronavirus, luego denominado síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2), fue la causa. Este virus podría transmitirse de persona a persona y propagarse con rapidez por todo el mundo.<sup>3,4</sup> Además, se está diseminando en más de 210 países y territorios a nivel mundial.<sup>5-7</sup> La alta tasa de infección del SARS-CoV-2 conduce a su rápida propagación.<sup>8</sup> Estudios recientes han informado un progreso significativo en el desarrollo de la terapia COVID-19 y vacunas basadas en la proteína S o RBD.<sup>9-11</sup>

Se han reconocido muchos casos en todos los continentes y el 6 de marzo 2020 se confirmó el primero en Colombia. La infección se evidencia cuando una persona enferma tose o estornuda y expulsa partículas del virus que entran en contacto con otras personas.<sup>12</sup>

En epidemiología, el desarrollo de la investigación es análogo al utilizado en el resto de las ciencias. Cuando se investiga la salud de la población asimismo se proponen una o varias explicaciones hipotéticas que después son reducidas a contrastación empírica. En este proceso los conceptos de medición y de variable trascienden primordiales.<sup>13</sup>

En epidemiología, una de las medidas de frecuencia de enfermedad más utilizadas es la **incidencia**<sup>14</sup> que se define como el número de casos nuevos de una enfermedad que se desarrollan en una población durante un período de tiempo determinado.<sup>15-17</sup> Su cálculo se estima mediante:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de casos nuevos de una enfermedad}}{\text{Total de población en riesgo}} \times 100$$

“Como todas las proporciones, la incidencia no tiene dimensión y nunca toma valores menores de 0 ó mayores de 1, siendo frecuente expresarla en términos de porcentaje, en tanto por ciento tanto por mil, en función de la rareza de la enfermedad estudiada”.<sup>14</sup>

La **incidencia acumulada (IA)** es la proporción de individuos sanos que contraen la enfermedad a lo largo de un período de tiempo determinado.<sup>14</sup> Se calcula según:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de casos nuevos de una enfermedad durante el seguimiento}}{\text{Total de población en riesgo al inicio del seguimiento}} \times 100$$

La incidencia acumulada suministra una estimación de la probabilidad o el riesgo de que un individuo libre de una explícita enfermedad la desarrolle durante un período detallado de tiempo. Como cualquier proporción, suele venir dada en términos de porcentaje. Además, al no ser una tasa, es indispensable que se acompañe del periodo de observación para poder ser dilucidada.<sup>15,16</sup>

## METODOLOGÍA

La investigación se efectuó mediante un enfoque cuantitativo que es aquella en la que se acumulan y examinan datos cuantitativos sobre variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos, según Hurtado y Toro (1998) citado por Díaz.<sup>17</sup>

**Población**

Esta investigación se centró en la población de contagiados por COVID-19 en Colombia, con la información proveniente del Instituto Nacional de Salud<sup>18</sup>, en el periodo comprendido entre 6 de marzo de 2020 a 31 de diciembre 2020 y la población proyectada para 2020 por parte del DANE<sup>19</sup> (tabla 1).

**Tabla 1.** Población y casos nuevos por COVID-19 en Colombia a 31 de diciembre 2020

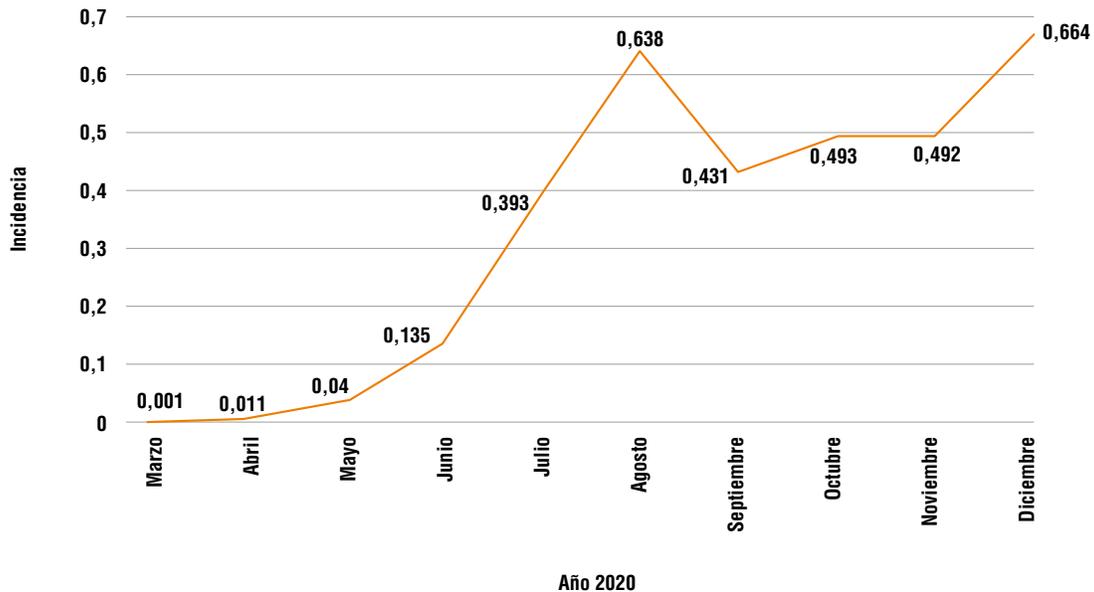
Mes	Población	Casos nuevos
Marzo	50372424	906
Abril	50371518	5601
Mayo	50365917	22876
Junio	50343041	68463
Julio	50274578	197662
Agosto	50076916	319660
Septiembre	49757256	214511
Octubre	49542745	244505
Noviembre	49298240	242622
Diciembre	49055618	325969

Fuente. El autor.

**RESULTADOS**

**Cálculo de la incidencia por contagio por COVID-19 para 2020**

Para determinar la incidencia por contagio por COVID-19 para 2020 se procedió de la siguiente manera. Con los datos de la tabla 1, por ejemplo, del mes de marzo se tomaron los casos nuevos por COVID-19, en este caso 906, y los dividimos entre la población en riesgo para ese mes (50'372.424), y este resultado lo multiplicamos por 100, por tanto, la incidencia para el mes de marzo fue de 0,001%. Para el mes de abril se restó la población del mes de marzo con los casos nuevos el mismo mes, luego se dividieron los casos nuevos de abril y los dividimos con la nueva población para abril y el resultado lo multiplicamos por 100, así sucesivamente hasta llegar al mes de diciembre 2020. En la figura 1 se aprecian los datos de la incidencia en porcentaje (%), para cada uno de los meses de marzo a diciembre 2020 en Colombia, se detalla que los meses con mayor incidencia de casos positivos fueron diciembre 0,664%, agosto 0,638%, octubre 0,492% y septiembre 0,431%; y los meses con menor incidencia fueron: julio 0,393%, junio 0,135%, mayo 0,04%, abril 0,011% y marzo 0,001%.



**Figura 1.** Incidencia en porcentaje de contagio por COVID-19 para 2020. Fuente: El autor.

**Tabla 2.** Casos nuevos por departamentos y meses para COVID-19 en Colombia

Departamentos	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Amazonas	0	104	101	450	209	191	40	165	241	96
Antioquia	101	331	672	3329	28334	48220	34189	54240	44512	47664
Arauca	0	0	1	75	138	711	800	1621	730	500
Atlántico	33	280	3621	19435	28945	11778	3435	4326	6266	15854
Bogotá	383	2229	7394	20027	71960	109366	57828	52469	53653	95815
Bolívar	42	252	2897	5943	9107	7033	3588	4138	5455	13343
Boyacá	6	33	172	157	650	2791	3532	7078	7276	6888
Caldas	15	54	65	125	696	1989	3007	7873	11344	7361
Caquetá	0	8	16	11	902	5136	2413	2845	2057	1612
Casanare	1	17	17	31	241	752	1380	2630	1893	1816
Cauca	9	29	66	271	1549	3363	4208	3772	2529	2910
Cesar	11	44	198	772	2075	7710	9208	5951	3812	3776
Chocó	0	13	213	1317	1451	727	274	198	331	354
Córdoba	2	24	98	669	4870	14275	4162	2223	1904	1349
Cundinamarca	44	199	588	1859	5795	14597	10416	8930	10078	14683
Guainía	0	0	6	8	0	125	733	260	72	30
Guajira	1	8	53	392	1657	3033	2995	1925	1858	2231
Guaviare	0	0	0	37	79	157	531	663	368	128
Huila	24	96	129	91	551	4275	6579	10898	7451	4786
Magdalena	10	192	411	1239	4303	6310	2891	1958	2926	1061
Meta	11	360	604	276	1505	6209	7274	6654	5488	5572
Nariño	4	114	984	2341	4523	6107	4241	3566	3654	5774
Norte de Santander	19	50	52	207	2007	9509	3952	5542	7627	7805
Putumayo	0	0	9	19	895	1977	894	601	591	894
Quindío	16	43	52	56	180	992	2432	6255	7152	6466
Risaralda	34	165	56	256	1123	4568	5035	6135	6119	10722
San Andrés	1	5	11	6	14	181	1256	409	259	323
Santander	11	29	36	643	3039	14464	13062	11051	10998	17360
Sucre	1	0	20	1226	4532	5780	2369	1506	1077	949
Tolima	9	59	195	673	1630	4656	5168	7410	10022	14318
Valle	117	824	2525	6505	14669	22306	15756	20649	24715	29803
Vaupés	0	0	11	17	33	279	429	295	55	22
Vichada	0	0	1	0	1	92	433	267	125	231

Fuente. El autor.

En la **tabla 2** se aprecian los casos nuevos por COVID-19 por departamentos en Colombia para los meses de marzo a diciembre 2020.

En la **tabla 3** se observa la población por departamentos en Colombia y en los meses de marzo a diciembre 2020.

A partir de abril, se restan los casos nuevos del mes de marzo (**tabla 2**), por eso disminuye la población mes a mes, se sigue el mismo procedimiento hasta llegar al mes de diciembre.

**Tabla 3.** Población por departamentos en Colombia a 31 de diciembre 2020

Departamentos	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Amazonas	79020	78916	78815	78365	78156	77965	77925	77760	77519	77423
Antioquia	6677930	6677599	6676927	6673598	6645264	6597044	6562855	6508615	6464103	6416439
Arauca	294206	294206	294205	294130	293992	293281	292481	290860	290130	289630
Atlántico	2722128	2721848	2718227	2698792	2669847	2658069	2654634	2650308	2644042	2628188
Bogotá	7743955	7741726	7734332	7714305	7642345	7532979	7475151	7422682	7369029	7273214
Bolívar	2180976	2180724	2177827	2171884	2162777	2155744	2152156	2148018	2142563	2129220
Boyacá	1242731	1242698	1242526	1242369	1241719	1238928	1235396	1228318	1221042	1214154
Caldas	1018453	1018399	1018334	1018209	1017513	1015524	1012517	1004644	993300	985939
Caquetá	410521	410513	410497	410486	409584	404448	402035	399190	397133	395521
Casanare	435195	435178	435161	435130	434889	434137	432757	430127	428234	426418
Cauca	1491937	1491908	1491842	1491571	1490022	1486659	1482451	1478679	1476150	1473240
Cesar	1295387	1295343	1295145	1294373	1292298	1284588	1275380	1269429	1265617	1261841
Choco	544764	544751	544538	543221	541770	541043	540769	540571	540240	539886
Córdoba	6677930	6677906	6677808	6677139	6672269	6657994	6653832	6651609	6649705	6648356
Cundinamarca	3242999	3242800	3242212	3240353	3234558	3219961	3209545	3200615	3190537	3175854
Guainía	50636	50636	50630	50622	50622	50497	49764	49504	49432	49402
Guajira	965718	965710	965657	965265	963608	960575	957580	955655	953797	951566
Guaviare	86657	86657	86657	86620	86541	86384	85853	85190	84822	84694
Huila	1122622	1122526	1122397	1122306	1121755	1117480	1110901	1100003	1092552	1087766
Magdalena	1427026	1426834	1426423	1425184	1420881	1414571	1411680	1409722	1406796	1405735
Meta	1063454	1063094	1062490	1062214	1060709	1054500	1047226	1040572	1035084	1029512
Nariño	1627589	1627475	1626491	1624150	1619627	1613520	1609279	1605713	1602059	1596285
Norte de Santander	1620318	1620268	1620216	1620009	1618002	1608493	1604541	1598999	1591372	1583567
Putumayo	359127	359127	359118	359099	358204	356227	355333	354732	354141	353247
Quindío	555401	555358	555306	555250	555070	554078	551646	545391	538239	531773
Risaralda	961055	960890	960834	960578	959455	954887	949852	943717	937598	926876
San Andrés	63692	63687	63676	63670	63656	63475	62219	61810	61551	61228
Santander	2280908	2280879	2280843	2280200	2277161	2262697	2249635	2238584	2227586	2210226
Sucre	949252	949252	949232	948006	943474	937694	935325	933819	932742	931793
Tolima	1339998	1339939	1339744	1339071	1337441	1332785	1327617	1320207	1310185	1295867
Valle	4532152	4531328	4528803	4522298	4507629	4485323	4469567	4448918	4424203	4394400
Vaupés	44712	44712	44701	44684	44651	44372	43943	43648	43593	43571
Vichada	112958	112958	112957	112957	112956	112864	112431	112164	112039	111808

Fuente. El autor.

**Tabla 4.** Incidencia por departamentos en Colombia para COVID-19

Departamentos	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Amazonas	0	0,132	0,128	0,5742	0,267	0,245	0,051	0,212	0,311	0,124
Antioquia	0,001	0,005	0,010	0,0499	0,426	0,731	0,521	0,833	0,689	0,743
Arauca	0	0,000	0,000	0,0255	0,047	0,242	0,274	0,557	0,252	0,173
Atlántico	0,001	0,010	0,133	0,7201	1,084	0,443	0,129	0,163	0,237	0,603
Bogotá	0,004	0,029	0,096	0,2596	0,942	1,452	0,774	0,707	0,728	1,317
Bolívar	0,001	0,012	0,133	0,2736	0,421	0,326	0,167	0,193	0,255	0,627
Boyacá	0,000	0,003	0,014	0,0126	0,052	0,225	0,286	0,576	0,596	0,567
Caldas	0,001	0,005	0,006	0,0123	0,068	0,196	0,297	0,784	1,142	0,747
Caquetá	0	0,002	0,004	0,0027	0,220	1,270	0,600	0,713	0,518	0,408
Casanare	0,000	0,004	0,004	0,0071	0,055	0,173	0,319	0,611	0,442	0,426
Cauca	0,000	0,002	0,004	0,0182	0,104	0,226	0,284	0,255	0,171	0,198
Cesar	0,000	0,003	0,015	0,0596	0,161	0,600	0,722	0,469	0,301	0,299
Chocó	0	0,002	0,039	0,2424	0,268	0,134	0,051	0,037	0,061	0,066
Córdoba	0	0,000	0,001	0,0100	0,073	0,214	0,063	0,033	0,029	0,020
Cundinamarca	0,001	0,006	0,018	0,0574	0,179	0,453	0,325	0,279	0,316	0,462
Guainía	0	0,000	0,012	0,0158	0,000	0,248	1,473	0,525	0,146	0,061
Guajira	0,000	0,001	0,005	0,0406	0,172	0,316	0,313	0,201	0,195	0,234
Guaviare	0	0,000	0,000	0,0427	0,091	0,182	0,618	0,778	0,434	0,151
Huila	0,002	0,009	0,011	0,0081	0,049	0,383	0,592	0,991	0,682	0,440
Magdalena	0,000	0,013	0,029	0,0869	0,303	0,446	0,205	0,139	0,208	0,075
Meta	0,001	0,034	0,057	0,0260	0,142	0,589	0,695	0,639	0,530	0,541
Nariño	0,000	0,007	0,060	0,1441	0,279	0,378	0,264	0,222	0,228	0,362
Norte de Santander	0,001	0,003	0,003	0,0128	0,124	0,591	0,246	0,347	0,479	0,493
Putumayo	0	0,000	0,003	0,0053	0,250	0,555	0,252	0,169	0,167	0,253
Quindío	0,002	0,008	0,009	0,0101	0,032	0,179	0,441	1,147	1,329	1,216
Risaralda	0,003	0,017	0,006	0,0267	0,117	0,478	0,530	0,650	0,653	1,157
San Andrés	0,001	0,008	0,017	0,0094	0,022	0,285	2,019	0,662	0,421	0,528
Santander	0,000	0,001	0,002	0,0282	0,133	0,639	0,581	0,494	0,494	0,785
Sucre	0,000	0,000	0,002	0,1293	0,480	0,616	0,253	0,161	0,115	0,102
Tolima	0,000	0,004	0,015	0,0503	0,122	0,349	0,389	0,561	0,765	1,105
Valle	0,002	0,018	0,056	0,1438	0,325	0,497	0,353	0,464	0,559	0,678
Vaupés	0,000	0,000	0,025	0,0380	0,074	0,629	0,976	0,676	0,126	0,050
Vichada	0,000	0,000	0,001	0,0000	0,001	0,082	0,385	0,238	0,112	0,207

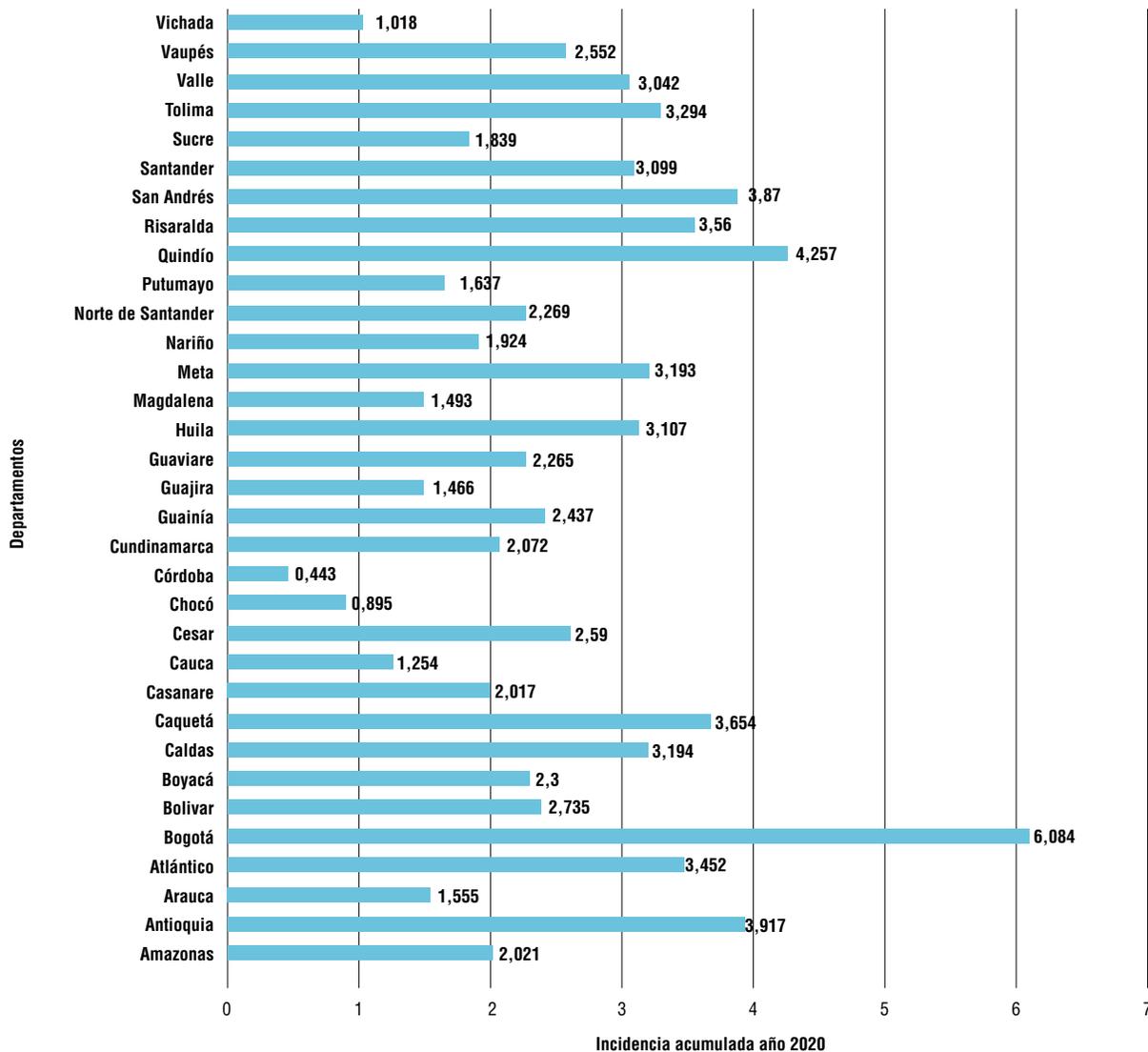
Fuente. El autor.

**Cálculo de la incidencia de contagio por COVID-19 por departamentos en Colombia**

Para determinar por meses la incidencia para el contagio por COVID-19 en los departamentos de Colombia para 2020 (tabla 4), se procedió de la siguiente manera. Con los datos de la tabla 2, por ejemplo, en el caso de Bogotá en el mes de marzo (383), se dividieron los casos nuevos por COVID-19 entre la población en riesgo (7'743.955) de la tabla 3 para ese mes, y este resultado lo multiplicamos por 100, obteniendo como resultado una incidencia para el mes de marzo 2020 en Bogotá de 0,004%. Para el mes de abril, se restó la población con los casos nuevos de marzo, obteniendo una población de 7'741.726, luego se dividieron los casos nuevos de abril (2.229) y lo dividimos por la nueva población en riesgo (7'741.726), (tabla 3) y el resultado lo multiplicamos por 100, obteniendo una incidencia para el mes de abril de 0,029 y así sucesivamente hasta llegar

al mes de diciembre 2020. En la tabla 4 se estiman los datos de la incidencia en porcentaje (%), para cada uno de los departamentos de Colombia en los meses de 2020, se detalla que los departamentos con mayor incidencia de casos positivos por COVID-19 fueron San Andrés en marzo 2,019%, Guainía en septiembre 1,473%, Bogotá en agosto 1,452%, Quindío en noviembre 1,329%, Caquetá en agosto 1,270% y Risaralda en diciembre 1,157%.

En la figura 2 se aprecian los datos de la incidencia acumulada (IA) en porcentaje (%), para cada uno de los departamentos de Colombia a 31 de diciembre 2020. Se detalla que los departamentos con mayor IA de casos positivos por COVID-19 fueron Bogotá 6,084%, Quindío 4,257%, Antioquía 3,917%, San Andrés 3,487%, Caquetá 3,654% y Atlántico 3,452% y aquellos con menor IA fueron Arauca 1,555%, Magdalena 1,493%, Guajira 1,466%, Cauca 1,254% y Vichada 1,018%.



**Figura 2.** Incidencia acumulada por departamentos en Colombia por COVID-19 para el año 2020. **Fuente:** El autor.

## CONCLUSIÓN

Se estimó a 31 de diciembre 2020 la incidencia para cada una de los meses de 2020 y se determinó que los de mayor incidencia de casos positivos por COVID-19 fueron diciembre 0,664%, agosto 0,638%, octubre 0,492% y septiembre 0,431%; los de menor incidencia fueron julio 0,393%, junio 0,135%, mayo 0,04%, abril 0,011% y marzo 0,001%.

Se estimó los datos de la incidencia en porcentaje (%) para cada uno de los departamentos de Colombia y meses de 2020, se detalla en los de mayor incidencia de casos positivos por COVID-19; San Andrés en marzo 2,019%, Guainía en septiembre 1,473%, Bogotá en agosto 1,452% y diciembre 1,317%, Quindío en noviembre 1,329% y diciembre 1,216%, Caquetá en agosto 1,270% y Risaralda en diciembre 1,157%.

Se puntualizó que los departamentos con mayor incidencia acumulada (IA) de casos positivos por COVID-19 fueron Bogotá 6,084%, Quindío 4,257%, Antioquía 3,917%, San Andrés 3,487%, Caquetá 3,654% y Atlántico 3,452%; aquellos con menor IA fueron Arauca 1,555%, Magdalena 1,493%, Guajira 1,466%, Cauca 1,254% y Vichada 1,018%.

Es importante estudiar la dinámica de posibles brotes infecciosos del COVID-19 en nuestro país, ya que esta enfermedad recientemente surgida ha tenido un rápido crecimiento contagioso.<sup>20</sup> Es así que en Colombia la curva de casos nuevos diarios, que ha contribuido para explicar la curva epidemiológica del país, ya está por arriba de la primera acometida del virus. El 19 de agosto, durante el primer pico, fue el máximo reportado con 13.056 casos. Ahora, este segundo pico de la enfermedad en el mes de enero registró un récord de contagios diarios de 18.221 casos para el día 8 de enero 2021 y al 11 de enero 2021, se han registrado 1'801.903 de casos nuevos por COVID-19 confirmados y una proporción de casos positivos de 0,23.

Afin con Chaccour citado por Díaz<sup>21</sup>, las múltiples incertidumbres a nivel biológico, clínico y epidemiológico persisten en relación con este nuevo virus. Lo que ya es indudable es que cada país ha examinado o está reconociendo a la misma conminación con disímiles medidas y/o con una mitigación diferente.

## REFERENCIAS

- Hui DS, E IA, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020;91:264-6. Doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.009
- Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579(7798):265-9. Doi: 10.1038/s41586-020-2008-3
- Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet*. 2020;395(10223):514-23. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)30154-9
- Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet Infectious diseases*. 2020;20(5):533-4. Doi: 10.1016/S1473-3099(20)30120-1
- Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England journal of medicine*. 2020;382(18):1708-20. Doi: 10.1056/NEJMoa2002032
- Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Jama*. 2020;323(13):1239-42. Doi:10.1001/jama.2020.2648
- Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *Jama*. 2020;323(16):1574-81. Doi:10.1001/jama.2020.5394
- To KK, Tsang OT, Leung WS, Tam AR, Wu TC, Lung DC, et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. *The Lancet Infectious diseases*. 2020;20(5):565-74. Doi: 10.1016/S1473-3099(20)30196-1.
- Chi X, Yan R, Zhang J, Zhang G, Zhang Y, Hao M, et al. A neutralizing human antibody binds to the N-terminal domain of the Spike protein of SARS-CoV-2. *Science*. 2020;369(6504):650-5. Doi: 10.1126/science.abc6952
- van Doremalen N, Lambe T, Spencer A, Belij-Rammerstorfer S, Purushotham JN, Port JR, et al. ChAdOx1 nCoV-19 vaccine prevents SARS-CoV-2 pneumonia in rhesus macaques. *Nature*. 2020;586(7830):578-82. Doi: 10.1038/s41586-020-2608-y
- Mercado NB, Zahn R, Wegmann F, Loos C, Chandrashekar A, Yu J, et al. Single-shot Ad26 vaccine protects against SARS-CoV-2 in rhesus macaques. *Nature*. 2020;586(7830):583-8. Doi: 10.1038/s41586-020-2607-z
- Díaz-Pinzón J. Uso de modelo predictivo para la dinámica de transmisión del COVID-19 en Colombia. *Repert Med Cir*. 2020;29(Supl. Núm.1):34-44. Doi: 10.31260/RepertMedCir.01217372.1056
- Moreno-Altamirano A, López-Moreno S, Corcho-Berdugo A. Principales medidas en epidemiología. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 2007;45(1):337-48.

14. Pita Fernández S, Pértegas Díaz S, Valdés Cañedo F. Medidas de frecuencia de enfermedad [Internet]. España: Elsevier; 2004 [citado 2020 julio 21]; Disponible en: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/medidas-frecuencia-enfermedad/>.
15. Pinto A. Prevalencia e Incidencia [Internet]. Slideshare; 2014 [citado 2020 julio 21]; Disponible en: [https://es.slideshare.net/alexpinto18/prevalencia-e-incidencia-2?next\\_slideshow=2](https://es.slideshare.net/alexpinto18/prevalencia-e-incidencia-2?next_slideshow=2).
16. Quintana LA. Medidas de frecuencia en epidemiología 2015 [Internet]. Slideshare; 2015 [citado 2020 julio 21]; Disponible en: <https://es.slideshare.net/lualberts20/medidas-de-frecuencia-en-epidemiologia-2015>.
17. Díaz Pinzón JE. Correlación y regresión lineal de la evaluación tiempo y puntaje con recurso interactivo flash. INNOVA Research Journal. 2017;2(10):1-8.
18. Instituto Nacional de Salud. Coronavirus (COVID-2019) en Colombia[Internet] Colombia: Instituto Nacional de Salud; 2020 [cited 2020 noviembre 2]; Available from: [https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid-19\\_copia.aspx](https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid-19_copia.aspx).
19. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones y retroproyecciones de población [Internet]. Colombia: DANE; 2000 [citado 2020 julio 25]; Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.
20. Díaz Pinzón J. Estudio comparativo entre el contagio durante la cuarentena obligada por el COVID-19 y el contagio durante la apertura gradual y controlada para algunos sectores de la economía en Colombia. Repert Med Cir. 2020;29(Supl.Núm.1):59-64. Doi: 10.31260/RepertMedCir.01217372.1073
21. Díaz Pinzón J. Proyección de la propagación del COVID-19 en Colombia. Revista Med. 2020;28(1):11-20. Doi: 10.18359/rmed.4702

