



PERÚ

Ministerio  
de Salud

Viceministerio  
de Salud Pública

Centro Nacional de  
Epidemiología, Prevención  
y Control de Enfermedades

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

**CARGO**

**NOTA INFORMATIVA N° 424 -2021-CDC/MINSA**



A : M.C.  
**GUSTAVO ROSELL DE ALMEIDA**  
Viceministro de Salud Pública  
Ministerio de Salud

Asunto : Remito Informe Técnico N° 095-2021

21-108617-001 ✓

Fecha : Lima,

10 SEP. 2021

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez remito el Informe Técnico N°095-2021, correspondiente al informe de escenarios de la pandemia del SARS-COV-2 para la tercera ola, el cual ha sido elaborado por el equipo técnico del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – CDC Perú, para su conocimiento y fines pertinentes.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad de expresar los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,



**MINISTERIO DE SALUD**  
CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA, PREVENCIÓN  
Y CONTROL DE ENFERMEDADES - CDC

.....  
**JULIO M. RUIZ OLANO**  
Director General

JMRO/CME/MRV/hsl



**BICENTENARIO  
PERÚ 2021**



## INFORME TÉCNICO

### ESCENARIOS DE LA PANDEMIA DEL SARS-COV-2 PARA LA TERCERA OLA PANDÉMICA

CODIGO: IT – CDC N° 095- 2021

#### I. ANTECEDENTES

De acuerdo con las fases de una pandemia el Perú se encuentra en la fase post Pico donde se pueden presentar eventos concurrentes como brotes no relacionados a una tercera ola o una tercera ola de igual o mayor magnitud que la primera y la segunda (1, 2). Es importante resaltar que debido a la incertidumbre que se tiene sobre este virus es difícil hacer una predicción exacta de lo que va a suceder el próximo año o en los siguientes, porque están en juego varias variables sobre las cuales no hay certeza(3-7).

El futuro de la pandemia depende de algunos aspectos claves, que voy a discutir para entender que sucederá en el futuro cercano y lejano con la pandemia. Lamentablemente este futuro tiene mucha incertidumbre debido a que muchas cosas se desconocen aún.

Un aspecto importante para tener en cuenta es si las personas desarrollan inmunidad duradera al virus(8), porque de esto depende si se logrará alcanzar fácilmente el umbral de la inmunidad de rebaño(4). Es decir, "la protección indirecta contra el virus que se produce cuando un porcentaje suficiente de una población se ha vuelto inmune a una infección, ya sea por vacunación o por infecciones previas, lo que reduce la probabilidad de infección para las personas que carecen de inmunidad"(4, 8, 9).

Si la inmunidad contra el SARS-Cov-2 es duradera, la inmunidad de rebaño de 60 a 70% se puede alcanzar a través de campañas masivas de vacunación, con vacunas de alta efectividad(10). Lamentablemente, no será posible, al menos inicialmente tener disponible tal cantidad de vacunas, en el supuesto de que las personas desarrollen inmunidad duradera.

Por otro lado, si las personas no desarrollan inmunidad duradera, es decir solo es temporal. En este escenario se presentarán brotes anuales o bianuales, dependiendo si la inmunidad dura menos de 40 o 100 semanas, respectivamente(11). Se sabe que los anticuerpos frente a otros coronavirus disminuyen con el tiempo (rango: 12 a 52 semanas desde el inicio de los síntomas) y se han demostrado casos de reinfección (12). Con respecto al SARS-Cov-2, la detección de anticuerpos contra el SARS-CoV-2 no indica una inmunidad protectora directa y aún no se han establecido correlaciones de protección para la enfermedad por el coronavirus 19 (COVID-19).

Además, algunos estudios muestran que la cantidad de anticuerpos alcanzan su punto máximo en los días posteriores a la aparición de los síntomas y luego comienzan a disminuir, hasta que los anticuerpos se hacen prácticamente indetectables en unos tres meses(13, 14). Sin embargo, muchos inmunólogos piensan que este hecho es una respuesta perfectamente normal a una infección viral(15), porque incluso si los niveles de anticuerpos descienden a niveles extremadamente bajos, las células B de memoria permanecen en la médula ósea hasta que regresa el virus, cuando adquieren una nueva identidad como células plasmáticas productoras de anticuerpos(16). En conclusión, todavía hay mucho que investigar en los aspectos relacionados a la inmunidad.

Otro aspecto clave, es la respuesta del Gobierno y de los ciudadanos en la prevención de esta enfermedad, más aún en el escenario actual, donde existe una carrera por encontrar una vacuna contra el SARS-Cov-2 y una alta incertidumbre sobre sus posibles resultados(17). Por lo que es importante que cada día se incremente el número de personas que cumplen religiosamente con el uso de mascarillas de tela o quirúrgicas, así como el lavado de manos y el distanciamiento físico(7, 18, 19).

El cambio de comportamiento de la población es esencial y puede ayudar a prevenir nuevas infecciones(20, 21), pero este debe ser acompañado por el soporte del gobierno, implementando estrategias de cambio de comportamiento apoyadas en las ciencias sociales y del comportamiento(6, 21, 22). Por lo que la respuesta actual debe priorizar el fortalecimiento de la comunicación efectiva, el



BICENTENARIO  
PERÚ 2021





PERÚ

Ministerio  
de Salud

Viceministerio  
de Salud Pública

Centro Nacional de  
Epidemiología, Prevención  
y Control de Enfermedades

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

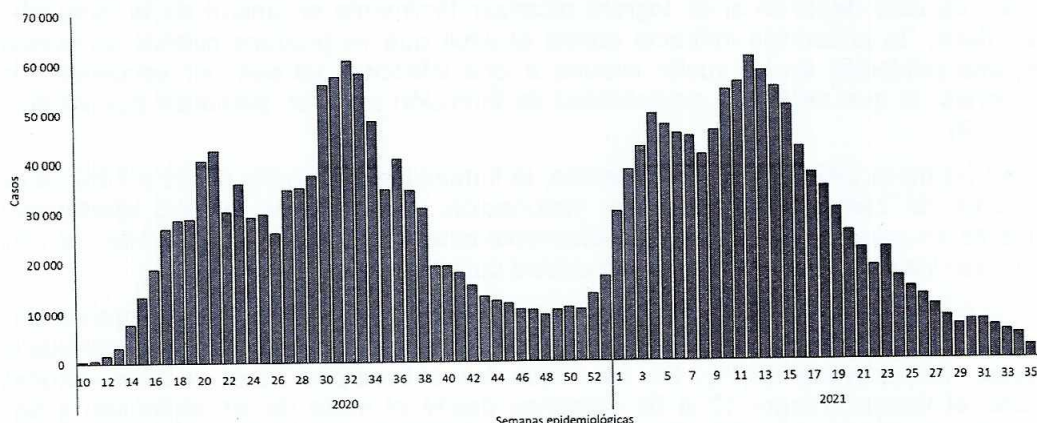
marketing social, y las intervenciones que lleven a que la población adopte las medidas preventivas para reducir el riesgo de infección y por ende de complicarse y morir.

Finalmente, el futuro de la pandemia de SARS-Cov-2, se encuentra en manos de cada uno de los ciudadanos que cumplan responsablemente las medidas preventivas y en la acción del gobierno que brinde las facilidades para que estas medidas se cumplan. En este contexto de gran incertidumbre, es necesario contar con algunos escenarios que orienten las acciones futuras sobre esta pandemia. Pero es necesario señalar que estos escenarios que a continuación se describirán, no son proyecciones exactas de lo que sucederá, sino solo una aproximación a lo que podría suceder teniendo cuenta algunos supuestos claves.

## II. SITUACIÓN

Como se observa en la Figura 01, la curva epidémica nacional de COVID-19 continua en descenso marcado, y esto se refleja en el  $R_t$  que se encuentra por debajo de 1 desde el mes de setiembre. El valor actual del  $R_t$  es de 0.84 a nivel nacional, el  $R_t$  en todas las regiones del país está debajo de 1 (Ver Figura 2). Además, la mortalidad por COVID-19 y el exceso de mortalidad también están descendiendo sostenidamente. Finalmente, las hospitalizaciones de pacientes COVID-19, así como las hospitalizaciones en UCI también están descendiendo.

**Figura 01. Tendencia de casos confirmados de COVID-19, por fecha de inicio de síntomas, Perú 2020 – 2021**



Elaborado por Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades-MINSA  
Fuente: NetLab INS/SISCOVID.

\* Hasta el 09 de setiembre del 2021

De acuerdo con las simulaciones de los modelos matemáticos que se vienen realizando en este Centro Nacional, se estima que en los próximos meses habrá una baja actividad epidémica, si es que se mantiene el contexto actual. En este contexto, un punto clave para tener una idea de que ocurrirá en la tercera ola pandémica, es determinar el impacto de la pandemia de COVID-19 sobre las regiones del país, mediante la seroprevalencia de COVID-19 y la cobertura de vacunación, para estimar cuán cerca estamos frente a la inmunidad de rebaño.



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

[www.dge.gob.pe](http://www.dge.gob.pe)

C.T.: 631-4500  
Calle Daniel Olaechea N.º 199  
Jesús María



PERÚ

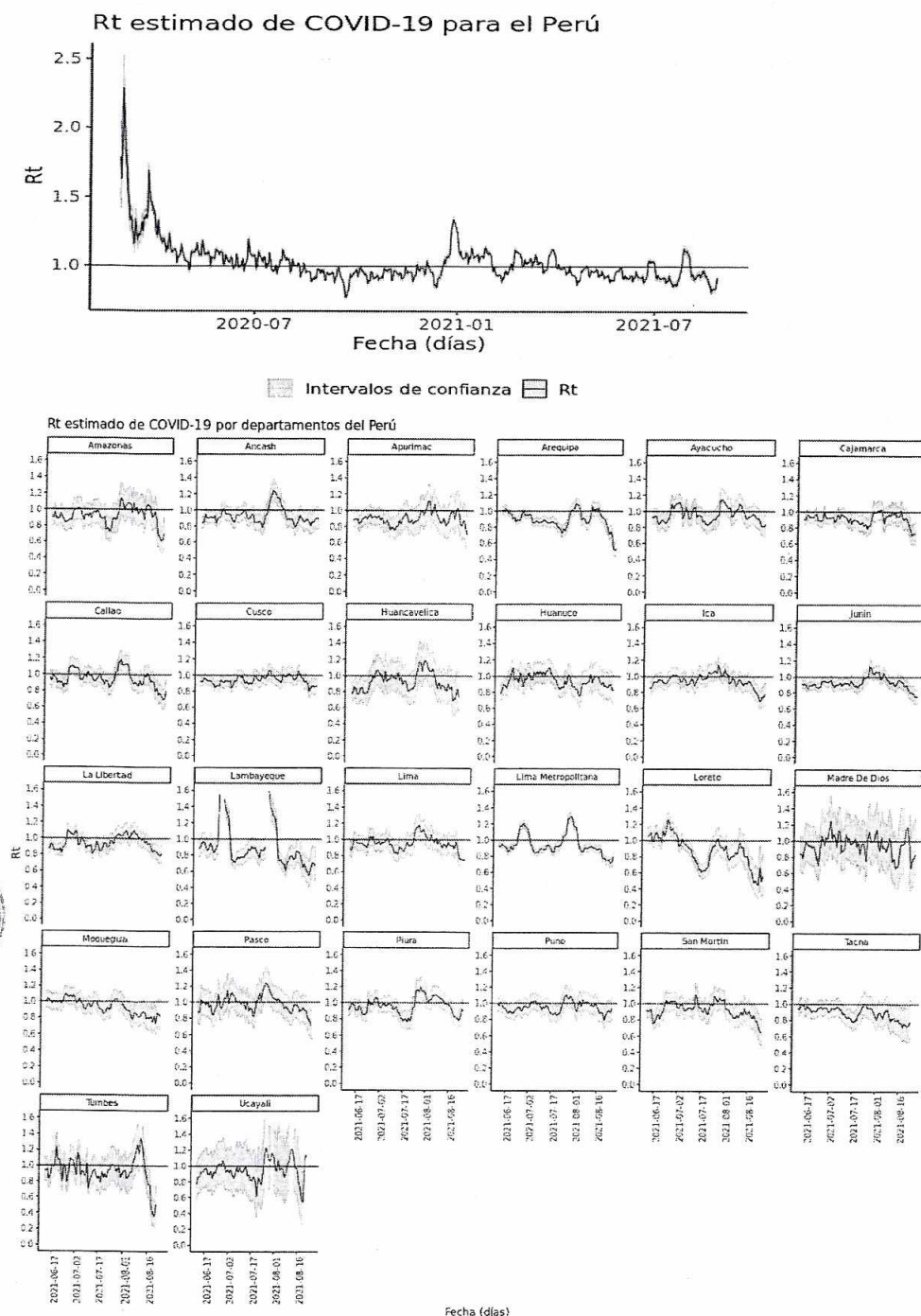
Ministerio  
de Salud

Viceministerio  
de Salud Pública

Centro Nacional de  
Epidemiología, Prevención  
y Control de Enfermedades

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Figura 02. Rt estimado de COVID-19, para el Perú y departamentos 2020 – 2021



Elaborado por Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades-MINSA  
\* Hasta el 09 de setiembre del 2021



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

www.dge.gob.pe

C.T.: 631-4500  
Calle Daniel Olaechea N.º 199  
Jesús María





PERÚ

Ministerio  
de Salud

Viceministerio  
de Salud Pública

Centro Nacional de  
Epidemiología, Prevención  
y Control de Enfermedades

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Pero como se comentó líneas atrás, el umbral de la inmunidad de rebaño es discutible, pero lo que es cierto es que al menos el 50% de la población debe generar inmunidad duradera o parcial(5) ya sea por infección natural o por vacunación para que la epidemia se detenga. Si la población infectada desarrolla inmunidad duradera entonces la epidemia se podría erradicar o eliminar, pero si no es así, esta pandemia tendrá un comportamiento estacional o bianual dependiendo de cuanto duren los anticuerpos neutralizantes o la inmunidad celular protectora.

En este contexto, si ocurriera una tercera ola, con la información actual no podemos estar seguros de cuantos casos de COVID-19 habría exactamente. Pero, podemos crear escenarios en función a cuanto nos falta para llegar al umbral de la inmunidad de rebaño (50% o más en cada región) en base al número reproductivo básico ( $R_0$ ) o al  $R_t$  estimado para cada región, la prevalencia de SARS-Cov-2 estimada por los estudios de prevalencia en algunas regiones o la positividad acumulada como un proxy de esta prevalencia y la cantidad de vacunados con segunda dosis. A partir del porcentaje de la población que falta para llegar al umbral de la inmunidad de rebaño podríamos estimar los casos, los hospitalizados, los pacientes en UCI y los fallecidos. Obviamente bajo el supuesto de que la inmunidad de las personas que se han infectado en la primera y segunda ola se mantiene al menos hasta el otro año. Las estimaciones se realizarán en función a los datos disponibles de cada región con que cuenta este Centro Nacional a través de la vigilancia epidemiológica hasta la fecha. Es importante tener en cuenta que esta información tiene cierto grado de incertidumbre porque estos datos no son exactos, pero suficientes para aproximarnos a lo que podría suceder. Desafortunadamente, este siempre ha sido el escenario usual con el que se trabaja en salud pública.

Estos escenarios son probables por la gran incertidumbre que existe y que no significa que estos escenarios ocurrirían de forma determinística.

A continuación, se presentan los resultados de estos escenarios:



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

[www.dge.gob.pe](http://www.dge.gob.pe)

C.T.: 631-4500  
Calle Daniel Olaechea N.º 199  
Jesús María

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

## Peor escenario

Departamento	Población	Prevalencia estimada	Infectados	Susceptibles	Vacunados protegidos	Susceptibles finales	*Reinfecciones (5%)	Casos	Casos totales	Casos sintomáticos (80% del total de casos)	Hospitalizados (20%)	hospitalización en UCI (5%)	Fallecidos
Amazonas	426806	0,332	141 700	285 106	84 458	200 648	7 085	70 227	77 312	61 850	12 370	618	804
Ancash	1180638	0,546	644 628	536 010	312 053	223 957	32 231	78 385	110 616	88 493	17 699	885	2 569
Apurímac	430736	0,192	82 701	348 035	105 507	242 528	4 135	84 885	89 020	71 216	14 243	712	1 358
Arequipa	1497438	0,478	715 775	781 663	446 698	334 965	35 789	117 238	153 026	122 421	24 484	1 224	3 467
Avacucho	668213	0,408	272 631	395 582	122 159	273 423	13 632	95 698	109 330	87 464	17 493	875	1 851
Cajamarca	1453711	0,368	534 966	918 745	296 088	622 657	26 748	217 930	244 678	195 743	39 149	1 957	4 071
Callao	1129854	0,538	607 861	521 993	429 744	92 249	30 393	32 287	62 680	50 144	10 029	501	1 665
Cusco	1357075	0,432	586 256	770 819	328 671	442 148	29 313	154 752	184 064	147 252	29 450	1 473	3 192
Huancavelica	365317	0,338	123 477	241 840	90 628	151 212	6 174	52 924	59 098	47 278	9 456	473	1 132
Huánuco	760267	0,366	278 258	482 009	123 962	358 047	13 913	125 317	139 229	111 384	22 277	1 114	2 819
Ica	975182	0,624	608 514	366 668	245 515	121 153	30 426	42 404	72 829	58 264	11 653	583	2 792
Junín	1361467	0,478	650 781	710 686	394 357	316 329	32 539	110 715	143 254	114 603	22 921	1 146	3 184
La Libertad	2016771	0,572	1 153 593	863 178	438 868	424 310	57 680	148 508	206 188	164 951	32 990	1 650	6 420
Lambayeque	1310785	0,756	990 953	319 832	268 167	51 665	49 548	18 083	67 630	54 104	10 821	541	2 564
Lima Metropolitana	9 612 705	0,586	5 633 045	3 979 660	3 372 393	607 267	281 652	212 543	494 196	395 357	79 071	3 954	22 888
Lima provincias	1 015 765	0,4	406 306	609 459	281 526	327 933	20 315	114 777	135 092	108 073	21 615	1 081	2 007
Loreto	1027559	0,85	873 425	154 134	143 711	10 423	43 671	3 648	47 319	37 855	7 571	379	1 171
Madre de Dios	173811	0,692	120 277	53 534	25 129	28 405	6 014	9 942	15 956	12 764	2 553	128	232
Moquegua	192740	0,57	109 862	82 878	60 322	22 556	5 493	7 895	13 388	10 710	2 142	107	182
Pasco	271904	0,308	83 746	188 158	78 844	109 314	4 187	38 260	42 447	33 958	6 792	340	752
Piura	2047954	0,6	1 228 772	819 182	414 244	404 938	61 439	141 728	203 167	162 533	32 507	1 625	7 474
Puno	1237997	0,602	745 274	492 723	145 865	346 858	37 264	121 400	158 664	126 931	25 386	1 269	4 382
San Martín	899648	0,75	674 736	224 912	186 877	38 035	33 737	13 312	47 049	37 639	7 528	376	764
Tacna	370974	0,501	185 858	185 116	147 264	37 852	9 293	13 248	22 541	18 033	3 607	180	395
Tumbes	251521	0,536	134 815	116 706	56 675	60 031	6 741	21 011	27 752	22 201	4 440	222	634
Ucayali	589110	0,79	465 397	123 713	101 687	22 026	23 270	7 709	30 979	24 783	4 957	248	787
TOTAL	32625948		18 053 610	14 572 338	8 701 412	5 870 926	902 680	2 054 824	2 957 505	2 366 004	473 201	23 660	79 558

\* Vitale J, Mumoli N, Clerici P, De Paschale M, Evangelista I, Ceji M, et al. Assessment of SARS-CoV-2 Reinfection 1 Year After Primary Infection in a Population in Lombardy, Italy. JAMA Intern Med. 2021.

\* Qureshi AI, Baskett WJ, Huang W, Lobanova I, Hasan Naqvi S, Shyu C-R. Reinfection With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in Patients Undergoing Serial Laboratory Testing. Clinical Infectious Diseases. 2021.

\* Reporte CDC: INFORME N° 06- 2021- UIEEIS-CDC: Informe probable reinfección por COVID-19 en el Perú

C.T.: 631-4500

www.dge.gob.pe  
Calle Daniel Olaechea N.º 199  
Jesús María





"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

## Escenario probable

Escenario probable													
Departamento	Población	Prevalencia estimada	Infectados	Susceptibles	Vacunados protegidos	Susceptibles finales	*Reinfecciones (1%)	Casos	Casos totales	Casos sintomáticos (80% del total de casos)	Hospitalizados (20%)	hospitalización en UC (5%)	Fallecidos
Amazonas	426806	0,332	141 700	285 106	84 458	200 648	1 417	50 162	51 579	41 263	8 253	413	536
Ancash	1180638	0,546	644 628	536 010	312 053	223 957	6 446	55 989	62 435	49 948	9 990	499	1 450
Apurímac	430736	0,192	82 701	348 035	105 507	242 528	827	60 632	61 459	49 167	9 833	492	937
Arequipa	1497438	0,478	715 775	781 663	446 698	334 965	7 158	83 741	90 899	72 719	14 544	727	2 060
Ayacucho	668213	0,408	272 631	395 582	122 159	273 423	2 726	68 356	71 082	56 866	11 373	569	1 203
Cajamarca	1453711	0,368	534 966	918 745	296 088	622 657	5 350	155 664	161 014	128 811	25 762	1 288	2 679
Callao	1129854	0,538	607 861	521 993	429 744	92 249	6 079	23 062	29 141	23 313	4 663	233	774
Cusco	1357075	0,432	586 256	770 819	328 671	442 148	5 863	110 537	116 399	93 120	18 624	931	2 019
Huancavelica	365317	0,338	123 477	241 840	90 628	151 212	1 235	37 803	39 038	31 230	6 246	312	748
Huánuco	760267	0,366	278 258	482 009	123 962	358 047	2 783	89 512	92 294	73 836	14 767	738	1 869
Ica	975182	0,624	608 514	366 668	245 515	121 153	6 085	30 288	36 373	29 099	5 820	291	1 394
Junín	1361467	0,478	650 781	710 686	394 357	316 329	6 508	79 082	85 590	68 472	13 694	685	1 902
La Libertad	2016771	0,572	1 153 593	863 178	438 868	424 310	11 536	106 077	117 613	94 091	18 818	941	3 662
Lambayeque	1310785	0,756	990 953	319 832	268 167	51 665	9 910	12 916	22 826	18 261	3 652	183	865
Lima Metropolitana	9 612 705	0,586	5 633 045	3 979 660	3 372 393	607 267	56 330	151 817	208 147	166 518	33 304	1 665	9 640
Lima provincias	1 015 765	0,4	406 306	609 459	281 526	327 933	4 063	81 983	86 046	68 837	13 767	688	1 278
Loreto	1027559	0,85	873 425	154 134	143 711	10 423	8 734	2 606	11 340	9 072	1 814	91	281
Madre de Dios	173811	0,692	120 277	53 534	25 129	28 405	1 203	7 101	8 304	6 643	1 329	54	121
Moquegua	192740	0,57	109 862	82 878	60 322	22 556	1 099	5 639	6 738	5 390	1 078	54	92
Pasco	271904	0,308	83 746	188 158	78 844	109 314	837	27 328	28 166	22 533	4 507	225	499
Piura	2047954	0,6	1 228 772	819 182	414 244	404 938	12 288	101 234	113 522	90 818	18 164	908	4 176
Puno	1237997	0,602	745 274	492 723	145 865	346 858	7 453	86 714	94 167	75 334	15 067	753	2 601
San Martín	899648	0,75	674 736	224 912	186 877	38 035	6 747	9 509	16 256	13 005	2 601	130	264
Tacna	370974	0,501	185 858	185 116	147 264	37 852	1 859	9 463	11 322	9 057	1 811	91	198
Tumbes	251521	0,536	134 815	116 706	56 675	60 031	1 348	15 008	16 356	13 085	2 617	131	374
Ucayali	589110	0,79	465 397	123 713	101 687	22 026	4 654	5 507	10 160	8 128	1 626	81	258
TOTAL	32625948		18 053 610	14 572 338	8 701 412	5 870 926	180 536	1 467 732	1 648 268	1 318 614	263 723	13 186	41 881

\* Vitale J, Mumoli N, Clerici P, De Paschale M, Evangelista I, Cei M, et al. Assessment of SARS-CoV-2 Reinfection 1 Year After Primary Infection in an Outpatient Unit. *Emerging Infectious Diseases*. 2021;27(12):3499-3504. doi:10.3201/e2712.210211

\* Qureshi AI, Baskett WI, Huang W, Lobanova I, Hasan Naqvi S, Shyu C-R. Reinfection With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* 2021.

INFORME N° 06- 2021- UIEIS-CDC: Informe probable reinfección por COVID-19 en el Peru





**PERÚ****Ministerio  
de Salud****Viceministerio  
de Salud Pública****Centro Nacional de  
Epidemiología, Prevención  
y Control de Enfermedades**

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

### III. CONCLUSIONES

- Es probable que se pueda presentar una tercera ola en los próximos meses, pero no se puede afirmar cual sería la magnitud de esta, debido a la alta incertidumbre que existe sobre el comportamiento de esta pandemia.
- Se han generado escenarios dos escenarios en base al conocimiento actual y a los datos disponibles de la pandemia en el país.
- Estos escenarios no son predicciones de lo que va a ocurrir sino aproximaciones de lo que podría suceder, así que estos resultados se deben tomar con cautela. El CDC Perú no se responsabiliza por el uso incorrecto que se hagan de estos escenarios.

### IV. REFERENCIAS

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: increased transmission in the EU/EEA and the UK – sixth update – 12 March 2020. Stockholm: ECDC; 2020.
2. Eurosurveillance Editorial T. Note from the editors: novel coronavirus (2019-nCoV). Euro Surveill. 2020;25(3).
3. Callaway E. The coronavirus is mutating - does it matter? Nature. 2020;585(7824):174-7.
4. Randolph HE, Barreiro LB. Herd Immunity: Understanding COVID-19. Immunity. 2020;52(5):737-41.
5. Fontanet A, Cauchemez S. COVID-19 herd immunity: where are we? Nature Reviews Immunology. 2020;20(10):583-4.
6. Cialdini RB, Goldstein NJ. Social influence: compliance and conformity. Annu Rev Psychol. 2004; 55:591-621.
7. Wood W. Attitude change: persuasion and social influence. Annu Rev Psychol. 2000; 51:539-70.
8. Clemente-Suárez VJ, Hormeño-Holgado A, Jiménez M, Benitez-Agudelo JC, Navarro-Jiménez E, Perez-Palencia N, et al. Dynamics of Population Immunity Due to the Herd Effect in the COVID-19 Pandemic. Vaccines (Basel). 2020;8(2).
9. Fine P, Eames K, Heymann DL. "Herd immunity": a rough guide. Clin Infect Dis. 2011;52(7):911-6.
10. Chen WH, Strych U, Hotez PJ, Bottazzi ME. The SARS-CoV-2 Vaccine Pipeline: an Overview. Curr Trop Med Rep. 2020:1-4.
11. Scudellari M. How the pandemic might play out in 2021 and beyond. Nature. 2020;584(7819):22-5.
12. Kellam P, Barclay W. The dynamics of humoral immune responses following SARS-CoV-2 infection and the potential for reinfection. Journal of General Virology. 2020;101(8):791-7.
13. Seow J, Graham C, Merrick B, Acors S, Steel KJA, Hemmings O, et al. Longitudinal evaluation and decline of antibody responses in SARS-CoV-2 infection. medRxiv. 2020:2020.07.09.20148429.
14. Long QX, Tang XJ, Shi QL, Li Q, Deng HJ, Yuan J, et al. Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. Nat Med. 2020;26(8):1200-4.
15. Ledford H. What the immune response to the coronavirus says about the prospects for a vaccine. Nature. 2020;585(7823):20-1.
16. Rodda LB, Netland J, Shehata L, Pruner KB, Morawski PM, Thouvenel C, et al. Functional SARS-CoV-2-specific immune memory persists after mild COVID-19. medRxiv. 2020:2020.08.11.20171843.
17. Frederiksen LSF, Zhang Y, Foged C, Thakur A. The Long Road Toward COVID-19 Herd Immunity: Vaccine Platform Technologies and Mass Immunization Strategies. Frontiers in Immunology. 2020;11(1817).
18. Balkhi F, Nasir A, Zehra A, Riaz R. Psychological and Behavioral Response to the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. Cureus. 2020;12(5):e7923-e.
19. Barber SJ, Kim H. COVID-19 Worries and Behavior Changes in Older and Younger Men and Women. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2020: gbaa068.



BICENTENARIO  
PERÚ 2021





PERÚ

Ministerio  
de Salud

Viceministerio  
de Salud Pública

Centro Nacional de  
Epidemiología, Prevención  
y Control de Enfermedades

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

20. Acuña-Zegarra MA, Santana-Cibrian M, Velasco-Hernandez JX. Modeling behavioral change and COVID-19 containment in Mexico: A trade-off between lockdown and compliance. Mathematical biosciences. 2020; 325:108370-.
21. Bavel JJV, Baicker K, Boggio PS, Capraro V, Cichocka A, Cikara M, et al. Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. Nature Human Behaviour. 2020;4(5):460-71.
22. Aromatario O, Van Hove A, Vuillemin A, Foucaut AM, Pommier J, Cambon L. Using theory of change to develop an intervention theory for designing and evaluating behavior change SDApps for healthy eating and physical exercise: the OCAPREV theory. BMC Public Health. 2019;19(1):1435.

Elaborado:

**Lic. Luis A. Ordóñez Ibargüen**

Unidad Técnica de Vigilancia de EDA/IRA/SGB

CDC – MINSA



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

[www.dge.gob.pe](http://www.dge.gob.pe)

C.T.: 631-4500  
Calle Daniel Olaechea N.º 199  
Jesús María