

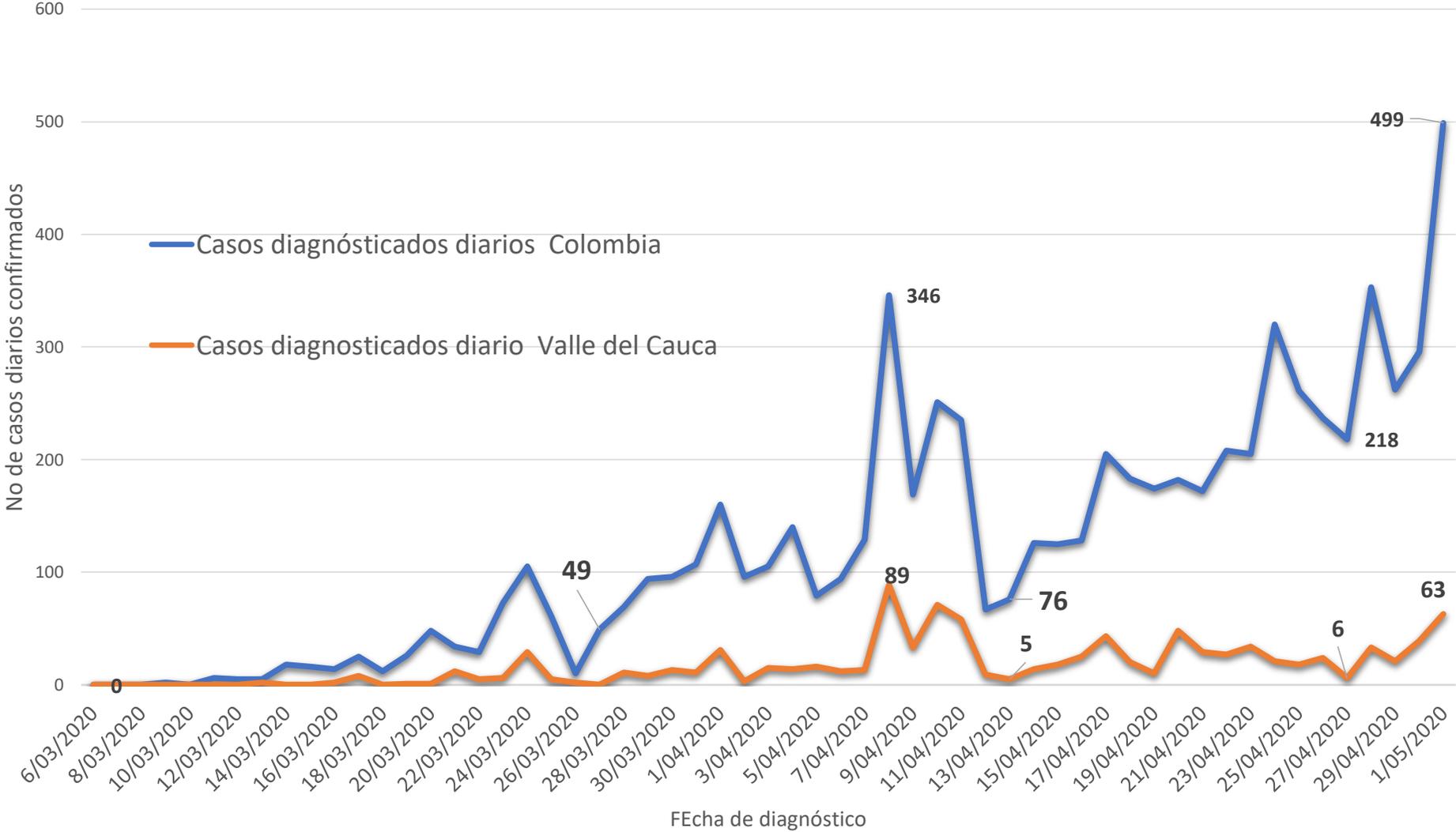
SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE SALUD

MARIA CRISTINA LESMES DUQUE

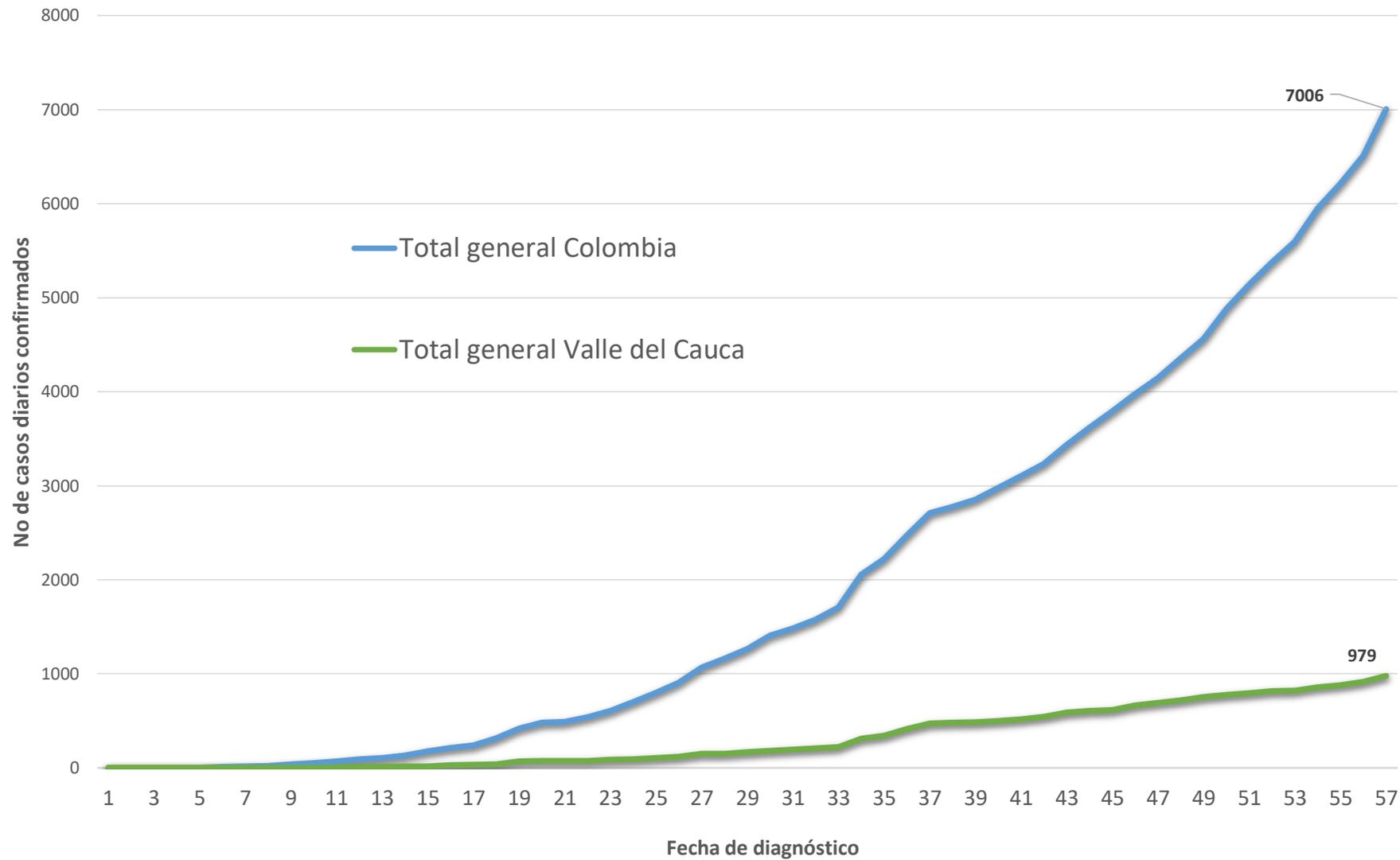
COMPORTAMIENTO DE COVID-19

REPORTE INS Mayo 4 - 1 PM

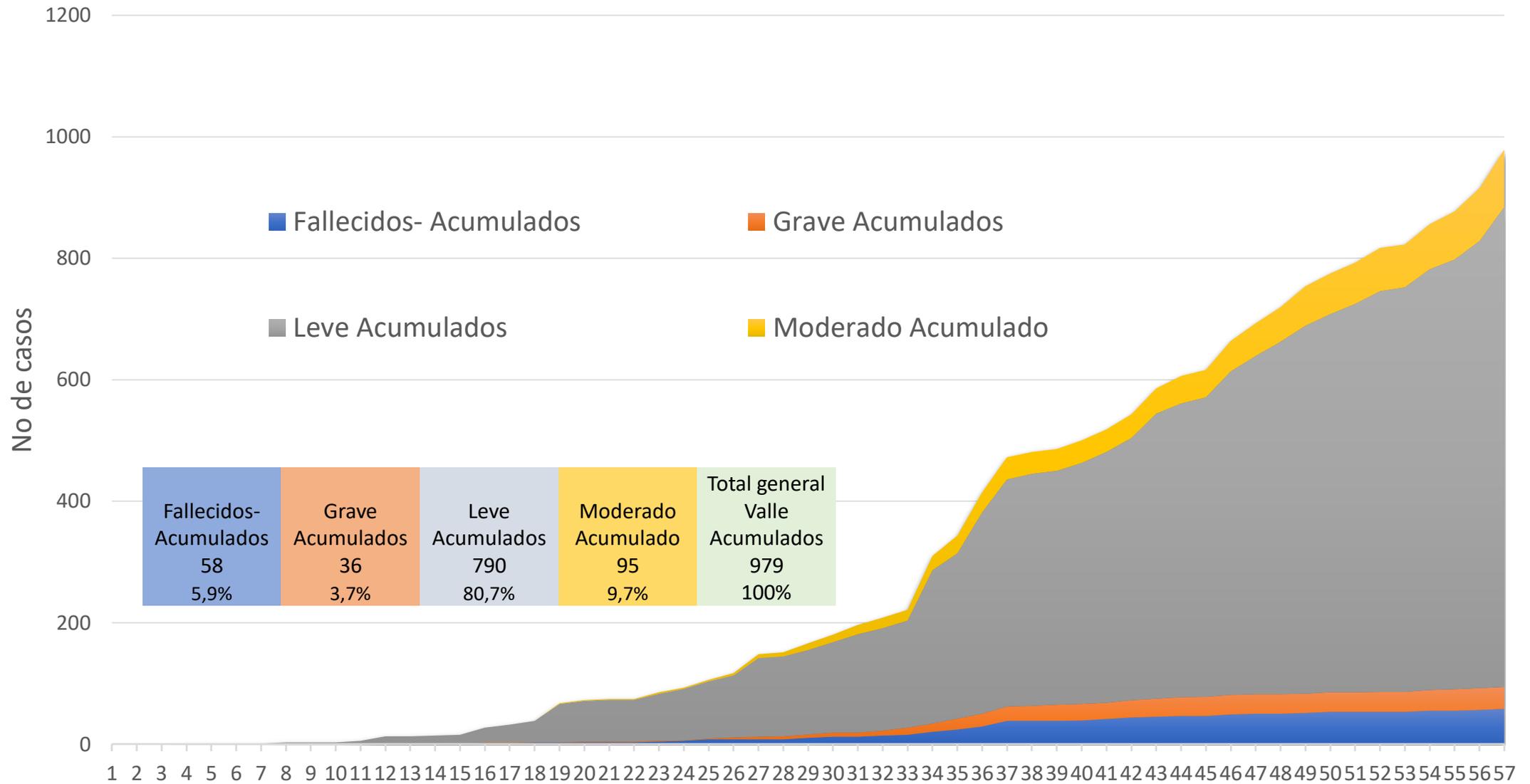
Comportamiento de los casos diarios confirmados de COVID-19, Valle - Colombia



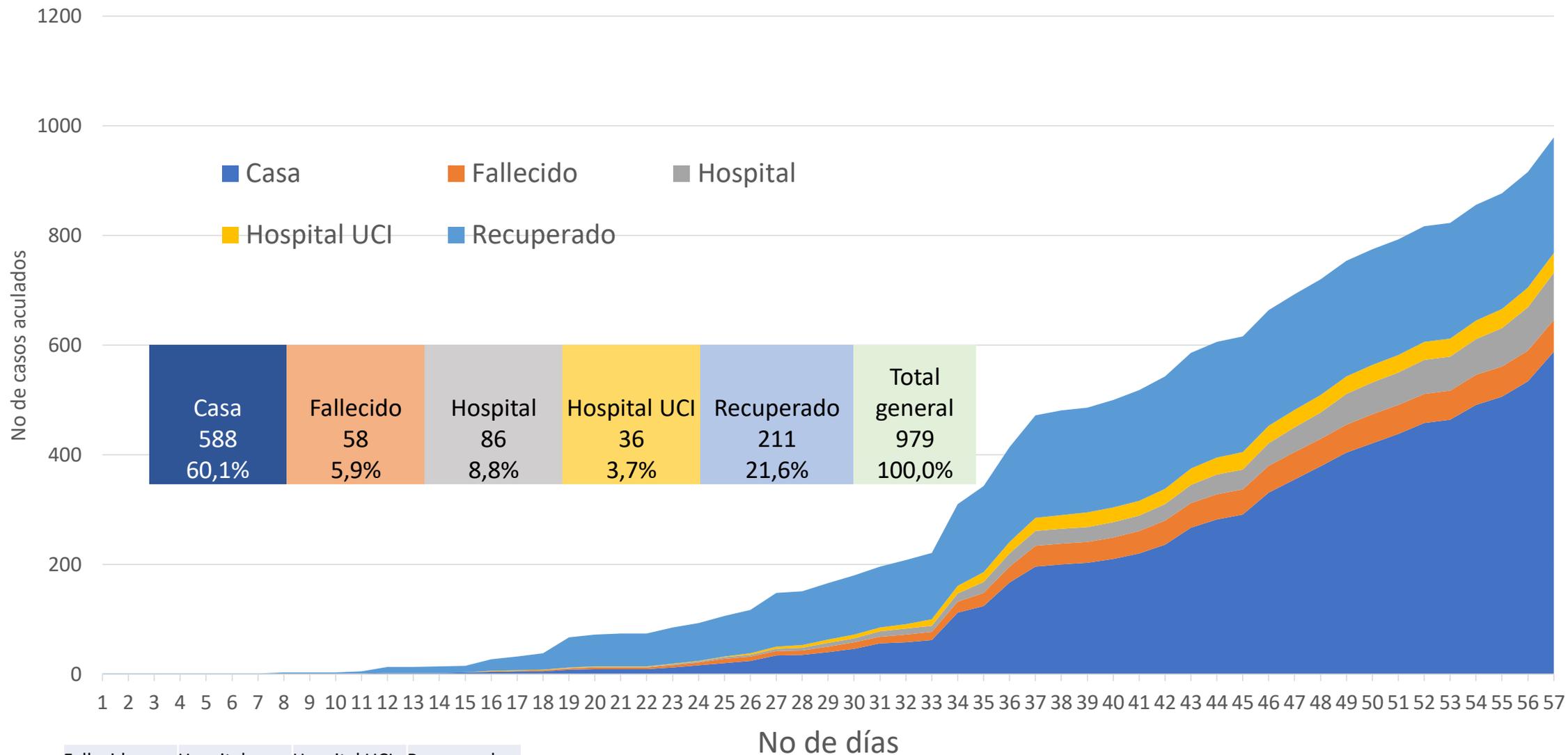
Comportamiento de los casos confirmados de COVID-19, Valle - Colombia



Comportamiento de COVID- 19 según estado, Valle del Cauca

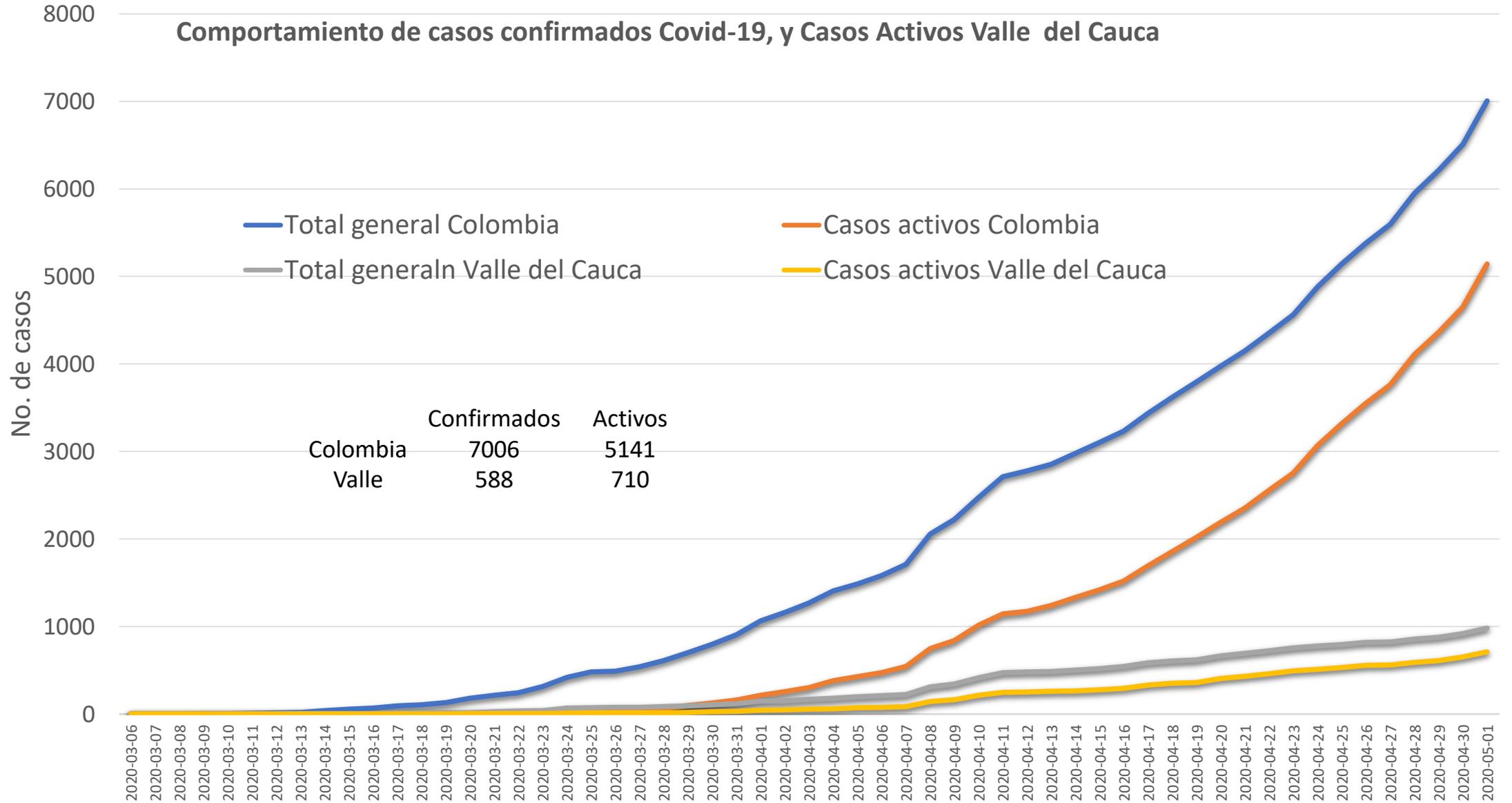


Comportamiento de COVID- 19 según atención Valle del Cauca



Fallecido - Acumulados Colombia	Hospital - Acumulados Colombia	Hospital UCI - Acumulados Colombia	Recuperado - Acumulados Colombia
4,5%	5,8%	1,7%	22,1%

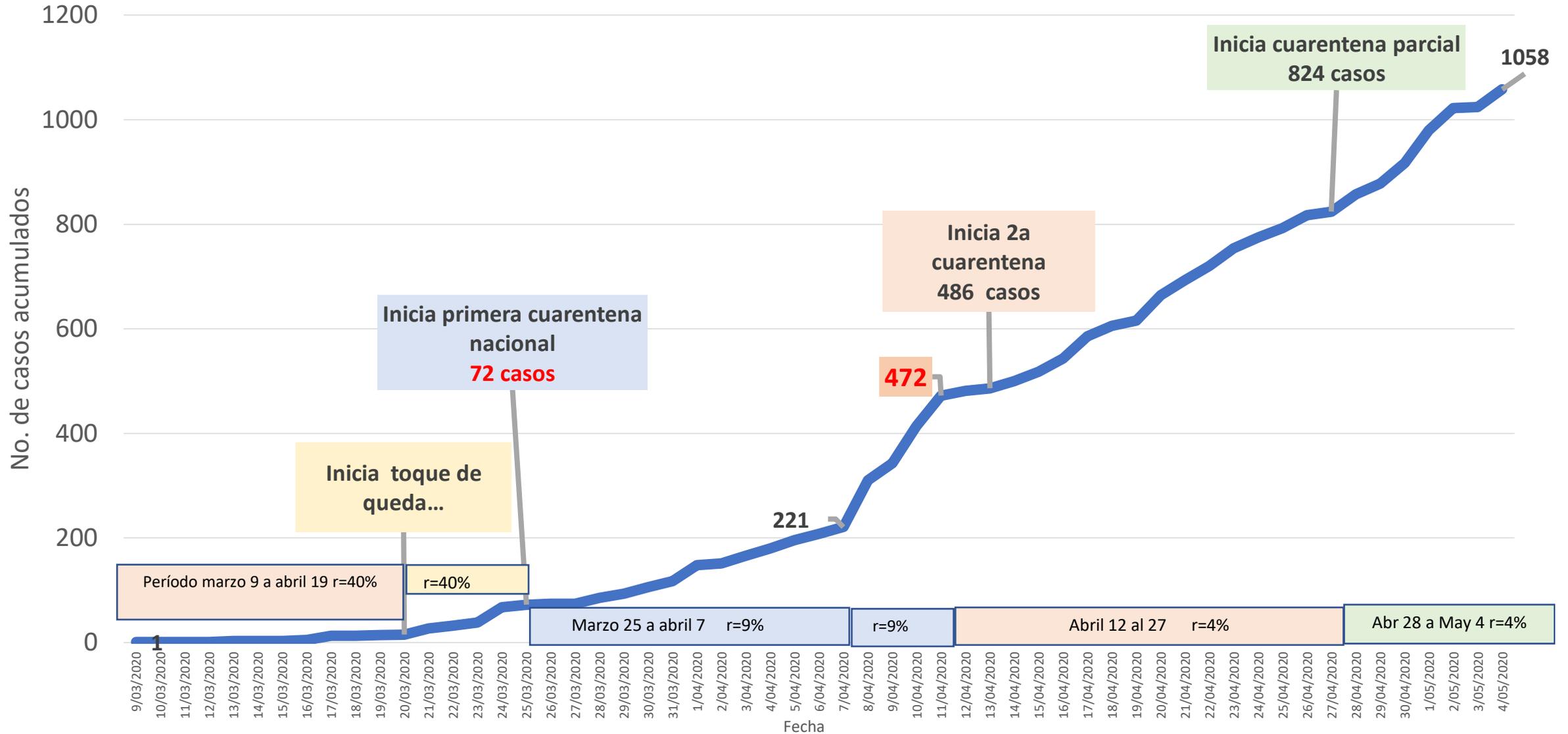
Comportamiento de casos confirmados Covid-19, y Casos Activos Valle del Cauca



Nota: Casos activos = Casos diagnosticados – recuperados - muertes

**ESTIMACIONES DE CASOS CONFIRMADOS
CALCULO SECRETARÍA DEPARTAMENTAL DE SALUD**

Comportamiento de casos confirmados Covid-19 según períodos de cuarentena, Valle del Cauca



Se observan tres fases en el comportamiento de las tasas de crecimiento; del 9 al 25 de marzo fue de 40% promedio diario; entre el 25 de marzo y 11 de abril un crecimiento del 9%; del 12 de abril a la fecha, el crecimiento promedio diario fue del 4%.

Modelado y análisis de la evolución de usando la función de Gompertz

$$P(t) = k \cdot e^{-\ln\left(\frac{k}{P_0}\right) \cdot e^{-rt}}$$

TP (t), indica el tamaño de la población existente.

“t”, tiempo establecido expresado en años, mes, días, horas.

“e” representa la base del logaritmo natural.

“K”, valor que indica la capacidad de carga o población máxima o bien la medida máxima que alcanzaría algún rasgo de un organismo.

P₀, es la población inicial.

“r” tasa instantánea de crecimiento poblacional

http://www.enip.com.mx/ap7_8.pdf

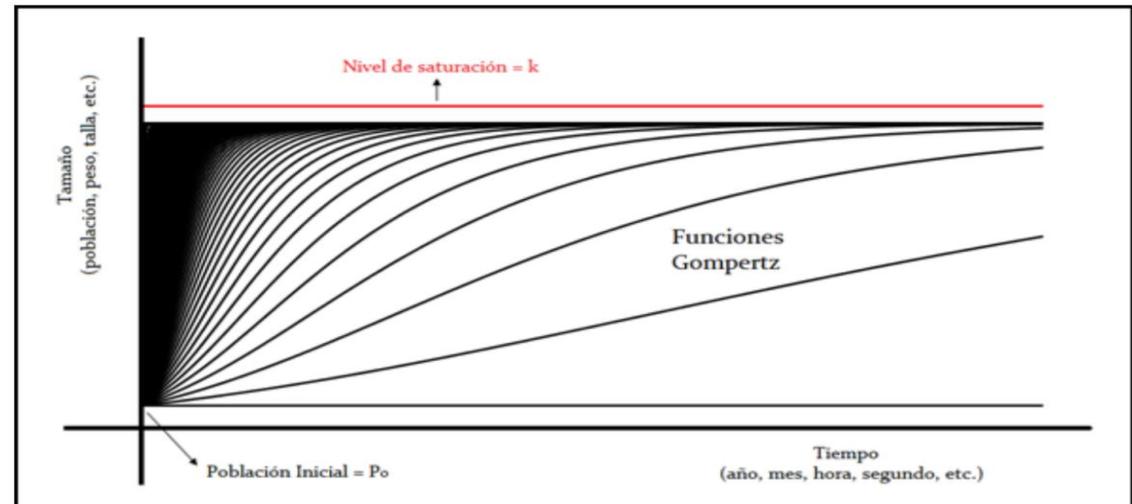
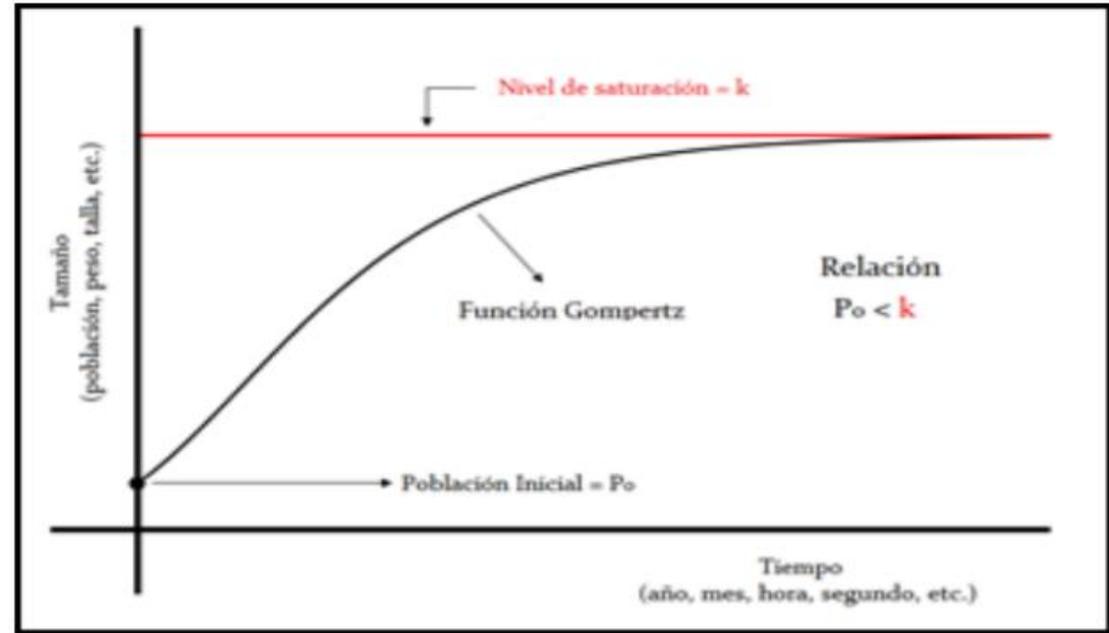
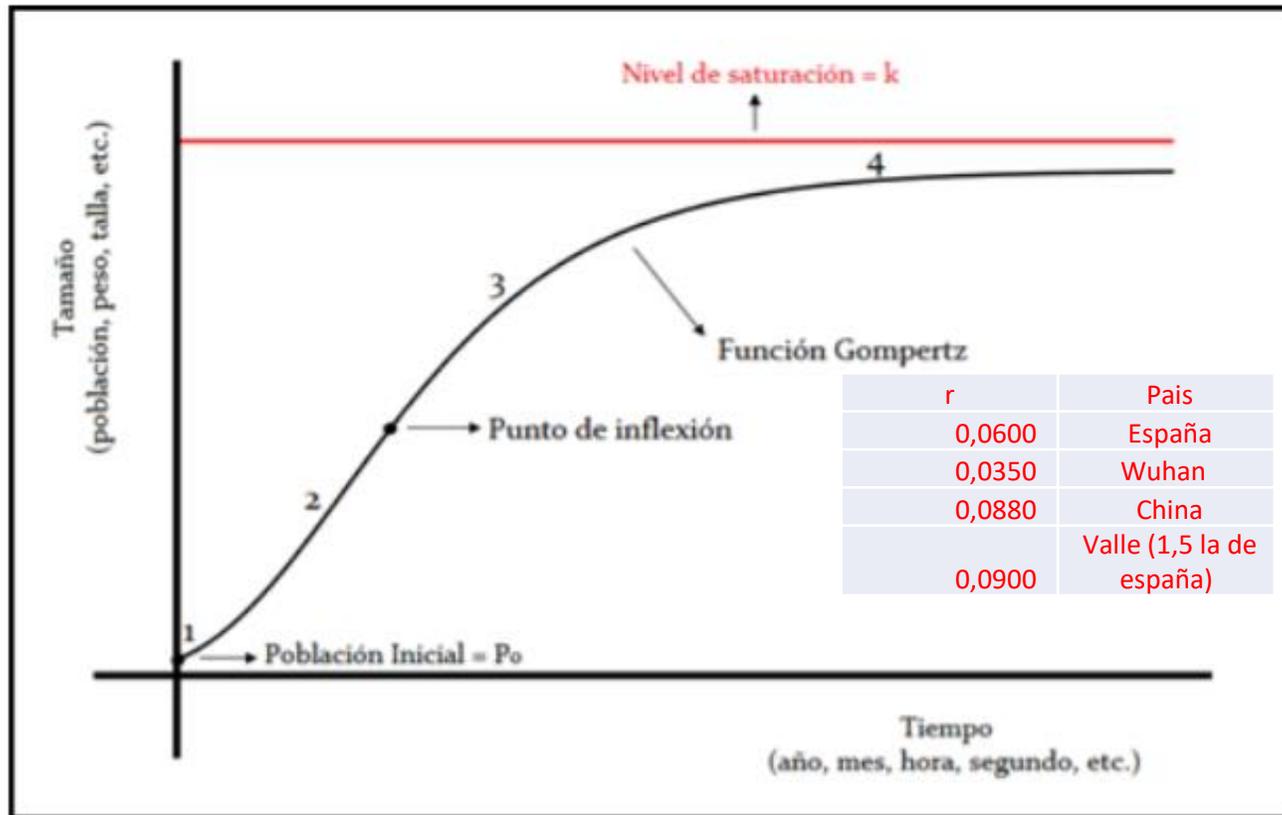


Fig. 7. Curva con valor “r” positivo.

Modelado y análisis de la evolución de usando la función de Gompertz



$$P(t) = k \cdot e^{-\ln\left(\frac{k}{P_0}\right) \cdot e^{-rt}}$$

Donde K es el número que refleja el máximo de casos que se van a alcanzar, la asíntota superior.

P0 es el número de casos iniciales.

r es el número que corresponde a la constante de crecimiento.

t es el primer número de celda de donde debe tomar el dato de tiempo (número de días desde el inicio).

K= 22.389 (Tasa de incidencia de 0,00494)

P0= 1

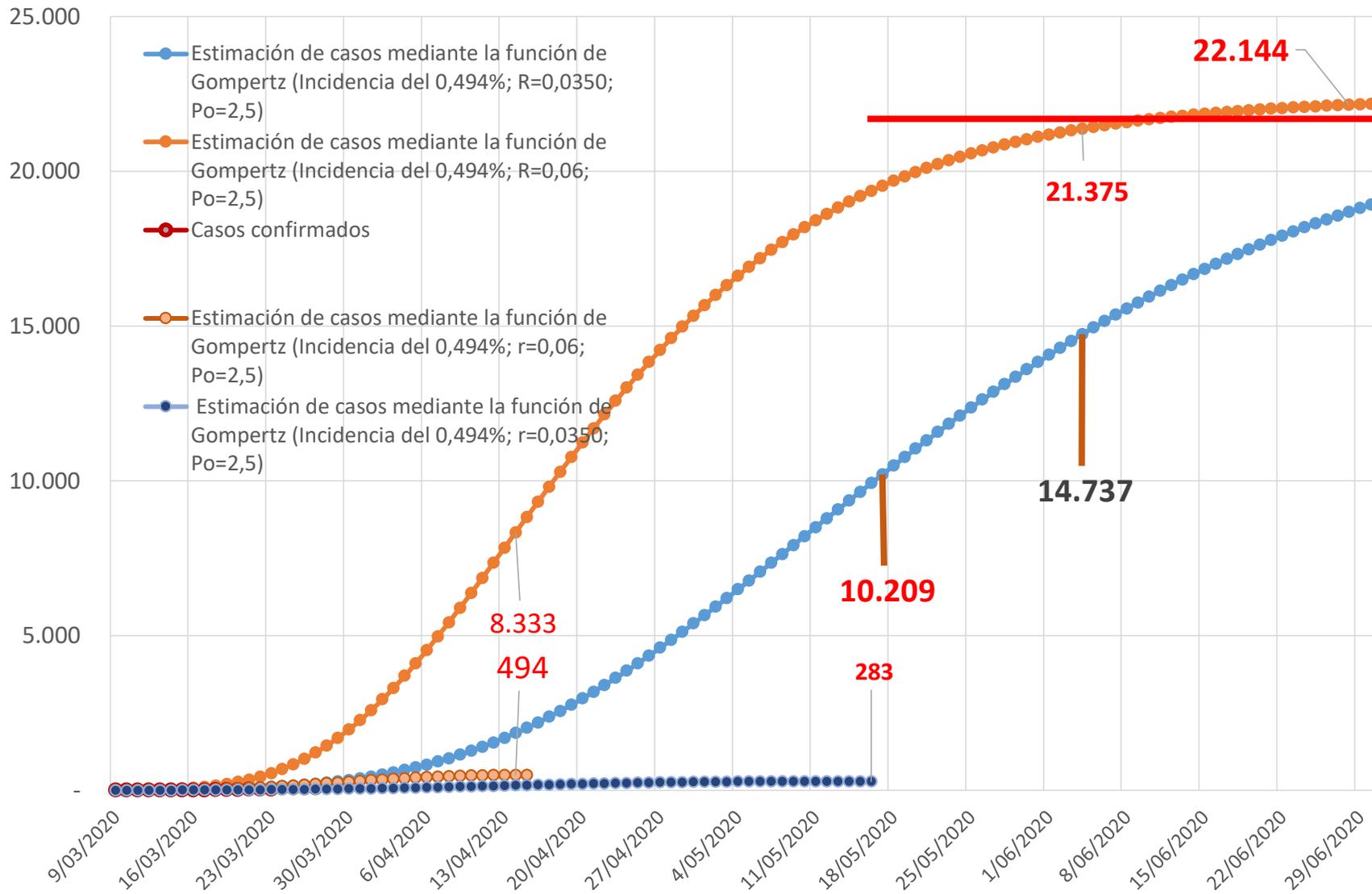
P0= 2

P0= 2,5

Fig. 6. Fases del parámetro "r".

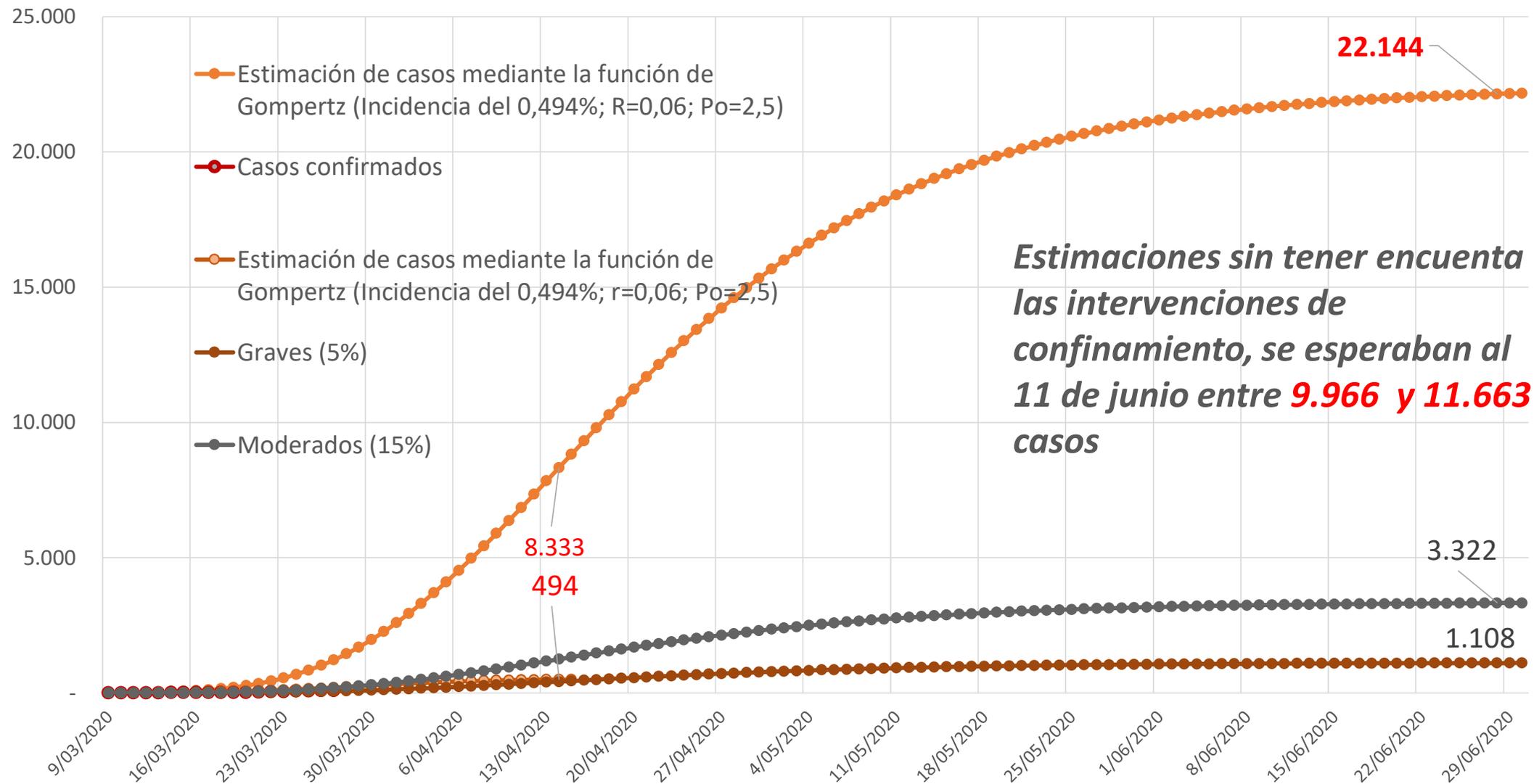
PRIMERA APROXIMACIÓN A LAS ESTIMACIONES –
CON DATOS AL 25 DE MARZO
SIN EFECTOS DE LA CUARENTA
ESCENARIO 1

Estimaciones de casos COVID - 19 mediante la función Gompertz



*Estimaciones sin tener en cuenta las intervenciones de confinamiento, se esperaban al 11 de junio entre **9.966 y 11.663** casos*

Estimaciones de casos COVID - 19 mediante la función Gompertz



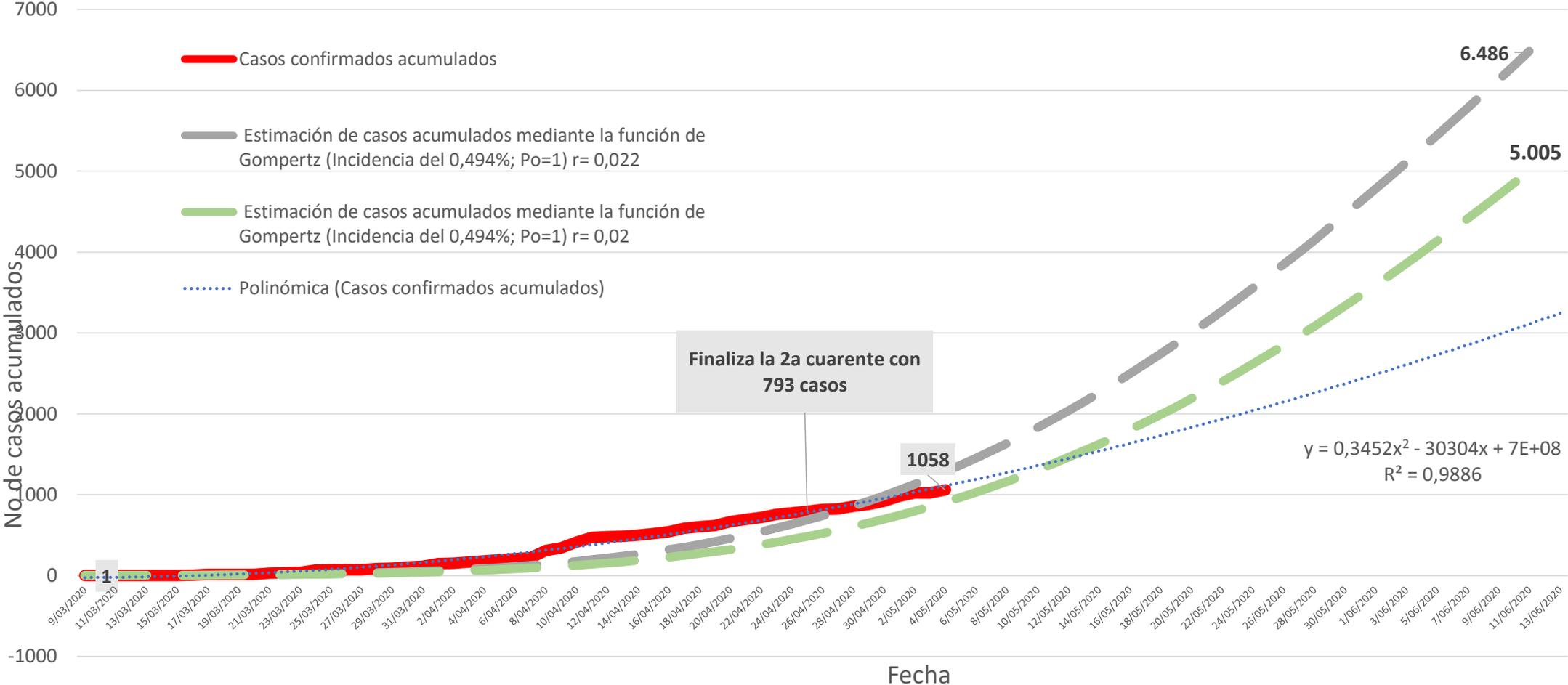
APROXIMACIÓN A LAS ESTIMACIONES – CON
EFECTOS DE LA PRIMERA CUARENTA
ESCENARIO 2

Estimaciones de COVID - 19 mediante la función Gompertz al 11 de junio



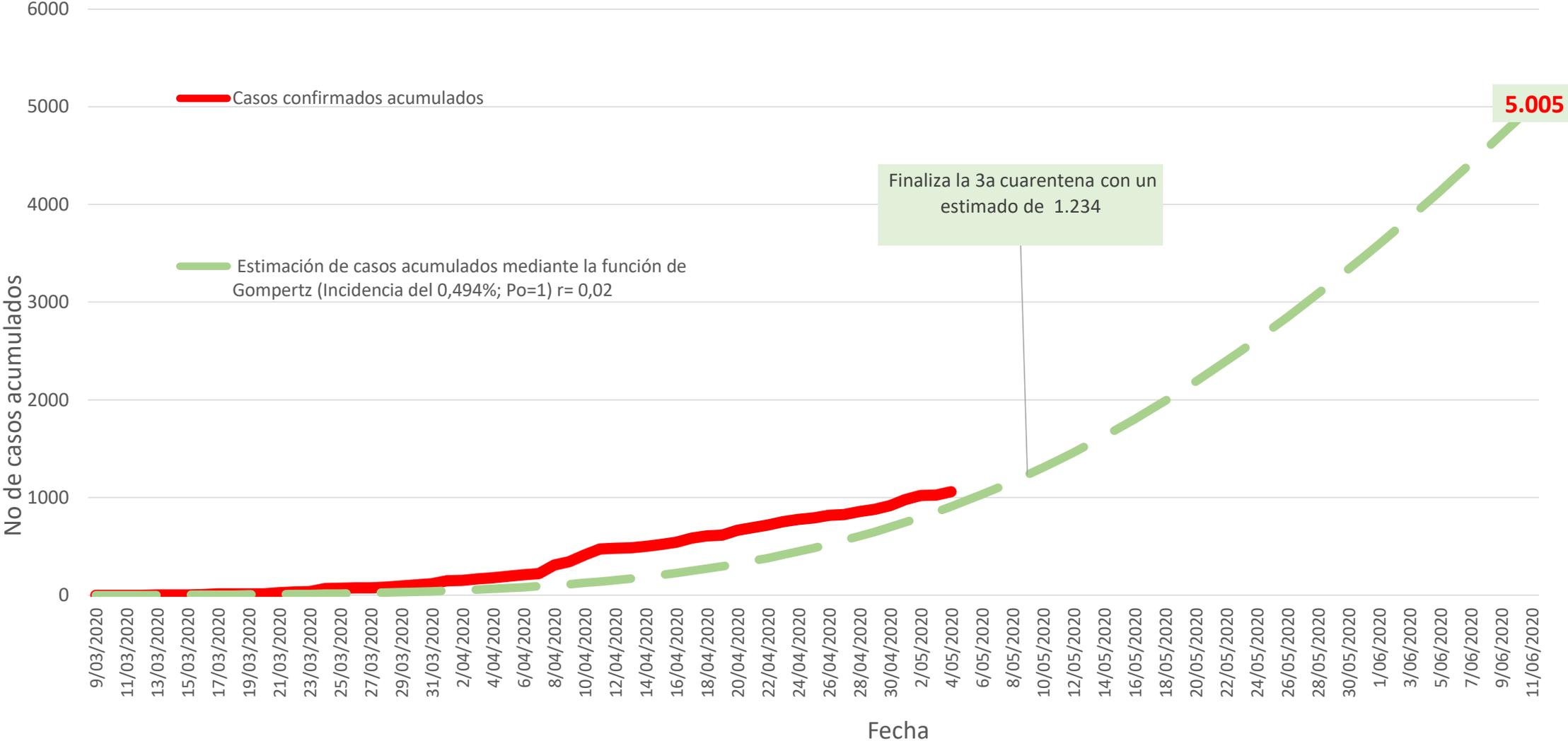
Estimaciones después de la primera cuarentena, al 11 de junio se esperan entre 9.966 y 11.663 casos

Estimaciones de COVID - 19 mediante la función Gompertz al 11 de junio



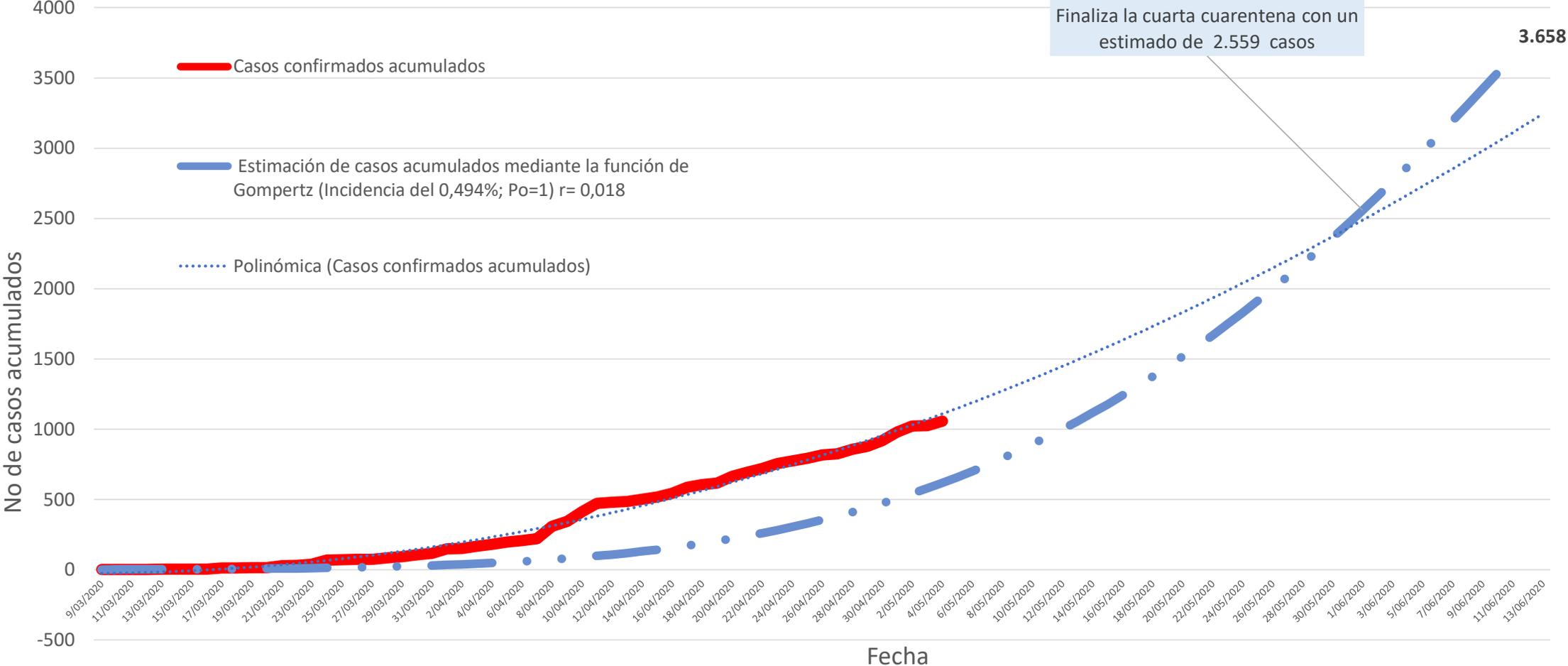
Estimaciones después de la segunda cuarentena, al 11 de junio se esperan entre 5.005 y 6.486 casos

Estimaciones de COVID - 19 mediante la función Gompertz al 11 de junio



Estimaciones después de la tercera cuarentena, al 11 de junio se esperan **5.005** casos

Estimaciones de COVID - 19 mediante la función Gompertz al 11 de junio



Estimaciones después de la cuarta cuarentena, al 11 de junio se esperan **3.658** casos

Comportamiento de casos confirmados Covid-19 según períodos de cuarentena, Valle del Cauca

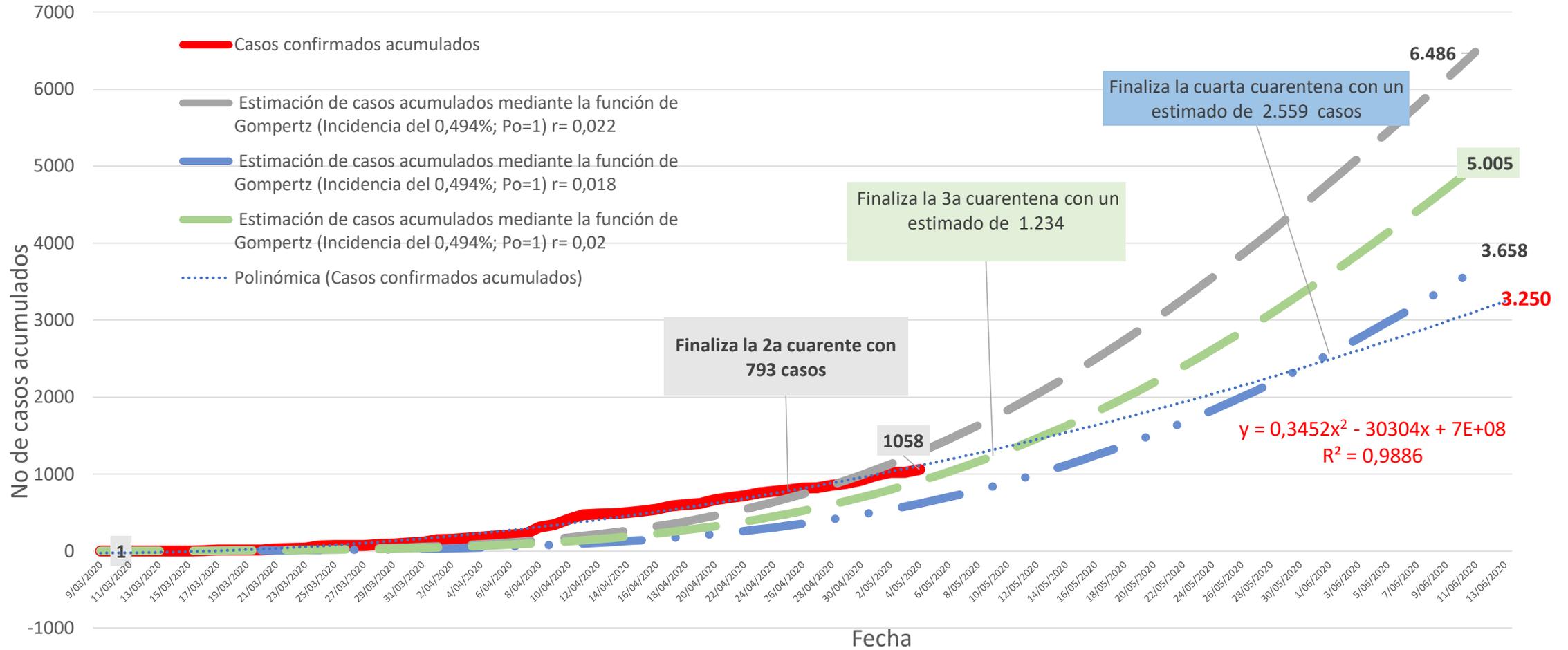
Escenario: si se mantienen las medidas de confinamiento



Si se mantienen las medidas de confinamiento se estiman a mediados de junio aproximadamente **3250** casos

Estimaciones de COVID - 19 mediante la función Gompertz al 11 de junio

RESUMEN DE ESCENARIOS



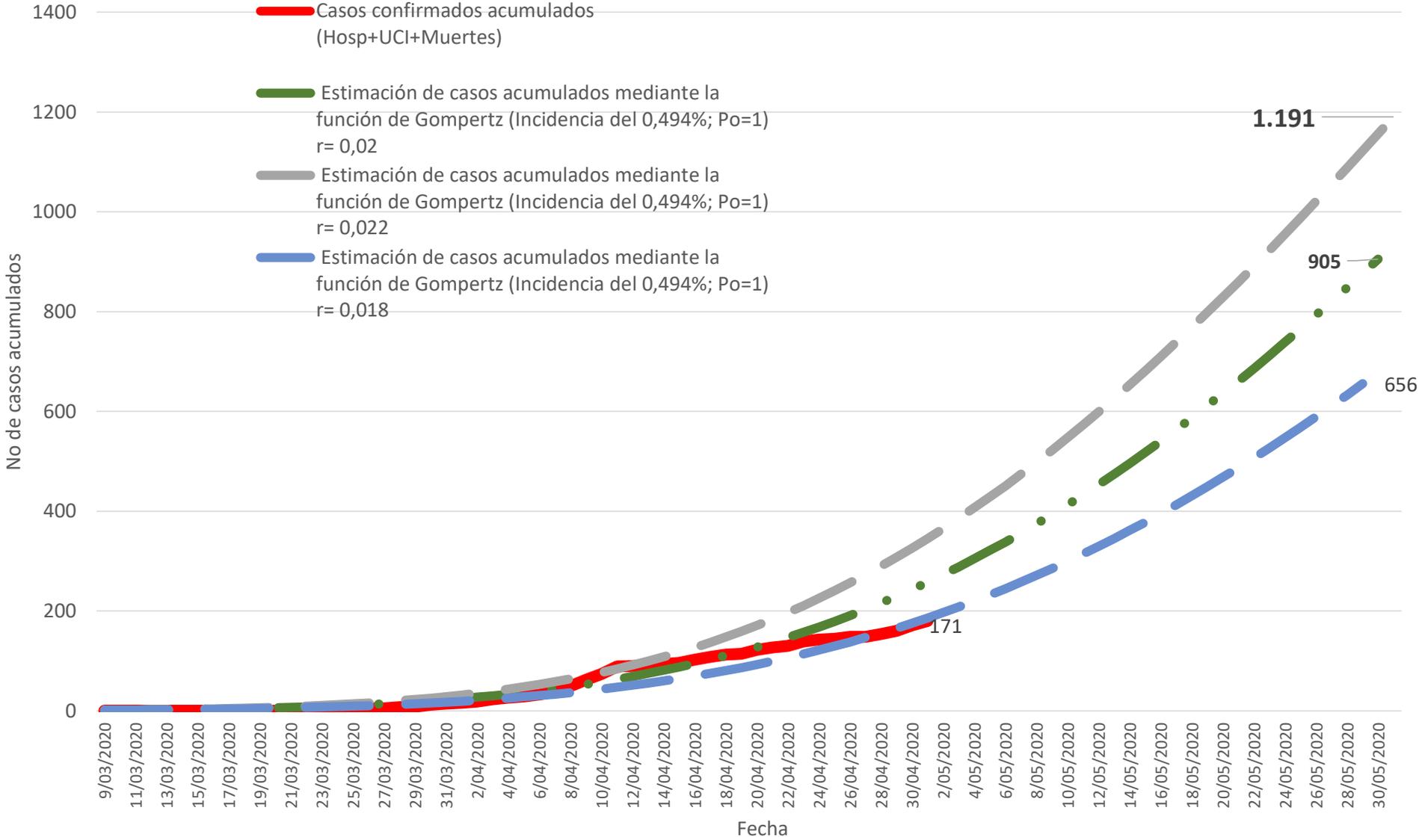
ESTIMACIONES DE CASOS ACTIVOS QUE REQUIEREN HOSPITALIZACIÓN, VALLE DEL CAUCA – ESTIMACIONES MEDIANTE LA FUNCIÓN GOMPERTZ

Fecha	No. De días	Estimación de casos ACUMULADOS mediante la función de Gompertz (Incidencia del 0,494%; $r=0,022$; $Po=1,0$)	Casos esperados ACUMULADOS que SI requieren hospitalización (Valle) (24%)	Casos esperados de Hospitalizados ACUMULADOS que requieren cuidado crítico (Valle) 5 %	Estimación de casos DIARIOS mediante la función de Gompertz (Incidencia del 0,494%; $r=0,022$; $Po=1,0$)	Estimación de casos DIARIOS según rotación de 15 días antes de esta fecha	Estimación de casos de hospitalización general DIARIOS según rotación de 15 días	Estimación de casos de Hospitalización de cuidado crítico DIARIOS según rotación de 15 días
15/05/2020	68	2.374	559	123	116	1.387	333	69
30/05/2020	83	4.461	1.051	230	157	2.087	501	104
15/06/2020	99	7.200	1.697	372	179	2.579	619	129
30/06/2020	114	9.904	2.334	511	178	2.704	649	135

ESTIMACIONES DE CASOS ACTIVOS QUE REQUIEREN HOSPITALIZACIÓN, VALLE DEL CAUCA – FUNCION POLINÓMICA

Fecha	No. De días	Estimación de casos ACUMULADOS mediante la función polinómica	Casos esperados ACUMULADOS que SI requieren hospitalización (Valle) (24%)	Casos esperados de Hospitalizados ACUMULADOS que requieren cuidado crítico (Valle) 5 %	Estimación de casos DIARIOS mediante la función polinómica	Estimación de casos DIARIOS según rotación de 15 días antes de esta fecha	Estimación de casos de hospitalización general DIARIOS según rotación de 15 días	Estimación de casos de Hospitalización de cuidado crítico DIARIOS según rotación de 15 días
15/05/2020	68	1492	358	74	48	630	151	31
30/05/2020	84	2350	564	117	58	798	191	39
15/06/2020	99	3329	798	166	71	979	234	48
30/06/2020	114	4477	1074	223	81	1148	275	57

ESTIMACIONES DE CASOS ACTIVOS QUE REQUIEREN HOSPITALIZACIÓN, VALLE DEL CAUCA – modelos Gompertz – Escenario 1



ESTIMACIONES DE CASOS QUE REQUIERES HOSPITALIZACIÓN, VALLE DEL CAUCA – ESTIMACIONES MEDIANTE LA FUNCIÓN GOMPERTZ

Fecha	No. De días	Casos esperados ACUMULADOS que SI requieren hospitalización (Valle) (Proyección GOMPERTZ Hosp + UCI+ Muertes)	Casos esperados ACUMULADOS que SI requieren hospitalización (Valle) (24%)	Casos esperados de Hospitalizados ACUMULADOS que requieren cuidado crítico (Valle) 5 %	Estimación de casos de hospitalización general DIARIOS según rotación de 15 días	Estimación de casos de Hospitalización de cuidado crítico DIARIOS según rotación de 15 días
15/05/2020						
30/05/2020	83		1191			
15/06/2020						
30/06/2020						

ESTIMACIONES DE CASOS ACTIVOS QUE
REQUIEREN HOSPITALIZACIÓN
CALCULO SECRETARÍA DEPARTAMENTAL DE SALUD
USANDO LAS PROYECCIONES DE MINSALUD

ESTIMACIONES MINSALUD – VALLE DEL CAUCA

Grupos de edad	2.020	POBLACION				
	Total	Susceptible	IR	Población ajustada	Asintomático	Sintomático
15-19	364.129	182.065	0,4	66.003	7.920	58.083
20-24	361.788	180.894	0,4	64.725	7.767	56.958
25-29	347.250	173.625	0,4	74.659	8.959	65.700
30-34	319.269	159.635	0,4	70.845	8.501	62.344
35-39	305.388	152.694	0,4	67.622	8.115	59.507
40-44	283.386	141.693	0,8	115.480	13.858	101.622
45-49	267.093	133.547	0,8	108.841	13.061	95.780
50-54	270.517	135.259	0,8	110.236	13.228	97.008
55-59	253.775	126.888	0,8	103.414	12.410	91.004
60-64	217.299	108.650	3,0	325.950	39.114	286.836
65-69	171.827	85.914	3,0	257.742	30.929	226.813
70-74	127.526	63.763	3,0	191.289	22.955	168.334
75-79	87.521	43.761	3,0	131.283	15.754	115.529
80-84	54.551	27.276	3,5	95.466	11.456	84.010
85-89	31.708	15.854	3,5	55.489	6.659	48.830
90-94	16.633	8.317	3,5	29.110	3.493	25.617
95-99	7.117	3.559	3,5	12.457	1.495	10.962
100 AÑOS Y MÁS	2.637	1.319	3,5	4.617	554	4.063
Total	3.489.414	1.744.713		1.885.228	226.228	1.659.000

El Departamento de Departamento cuenta con una población total de 4,532,152, el modelaje planteado define una población susceptible de contagio del 50%, un porcentaje de sintomáticos del 88%, no sintomáticos del 12% y **no tiene en cuenta** la población menor a 15 años: DANE 2018, proyección 2020.

ESTIMACIONES MINSALUD – VALLE DEL CAUCA – AJUSTE SDS

Grupos de edad	2.020	Susceptible	IR	POBLACION		
	Total			Población ajustada	Asintomático	Sintomático
0-4	340.444	170222	0,4	68089	8171	59918
5-9	347.362	173681	0,4	69472	8337	61135
10-14	354.932	177466	0,4	70986	8518	62468
15-19	364.129	182.065	0,4	66.003	7.920	58083
20-24	361.788	180.894	0,4	64.725	7.767	56958
25-29	347.250	173.625	0,4	74.659	8.959	65700
30-34	319.269	159.635	0,4	70.845	8.501	62344
35-39	305.388	152.694	0,4	67.622	8.115	59507
40-44	283.386	141.693	0,8	115.480	13.858	101622
45-49	267.093	133.547	0,8	108.841	13.061	95780
50-54	270.517	135.259	0,8	110.236	13.228	97008
55-59	253.775	126.888	0,8	103.414	12.410	91004
60-64	217.299	108.650	3	217.299	39.114	178185
65-69	171.827	85.914	3	171.827	30.929	140898
70-74	127.526	63.763	3	127.526	22.955	104571
75-79	87.521	43.761	3	87.521	15.754	71767
80-84	54.551	27.276	3,5	54.551	11.456	43095
85-89	31.708	15.854	3,5	31.708	6.659	25049
90-94	16.633	8.317	3,5	16.633	3.493	13140
95-99	7.117	3.559	3,5	7.117	1.495	5622
100 AÑOS Y MÁS	2.637	1.319	3,5	2.637	554	2083
Total	4.532.152	2.266.082		1.707.191	251.254	1.455.937

El Departamento de Departamento cuenta con una población total de 4,532,152, el modelaje planteado define una población susceptible de contagio del 54%, un porcentaje de sintomáticos del 88%, no sintomáticos del 12% , **tiene en cuenta la población menor a 15 años:** DANE 2018, proyección 2020.

ESTIMACIONES DE CASOS ACTIVOS QUE REQUIEREN HOSPITALIZACIÓN (ESTIMADOS MINSALUD) – VALLE DEL CAUCA

Fecha	No. De días	Estimación de casos ACUMULADOS mediante la función de Gompertz (Incidencia del 0,494%; r=0,022; Po=1,0)	Casos esperados ACUMULADOS que SI requieren hospitalización (Valle) (24%)	Casos esperados de Hospitalizados ACUMULADOS que requieren cuidado crítico (Valle) 5 %	Estimación de casos DIARIOS mediante la función de Gompertz (Incidencia del 0,494%; r=0,025; Po=1,0)	Estimación de casos DIARIOS según rotación de 15 días antes de esta fecha	Estimación de casos de hospitalización general DIARIOS según rotación de 15 días	Estimación de casos de Hospitalización de cuidado crítico DIARIOS según rotación de 15 días
30/04/2020	53	19.509	4.597	1.007	1.847	16.113	3.867	806
15/05/2020	68	68.564	16.156	3.540	4.732	49.055	11.773	2.453
30/05/2020	83	169.251	39.882	8.739	8.481	100.687	24.165	5.034
15/06/2020	99	336.020	79.179	17.350	11.932	158.039	37.929	7.902
30/06/2020	114	530.617	125.034	27.397	13.615	194.598	46.703	9.730

MODELO DE ESTIMACION GOMPERTZ

Modelado y análisis de la evolución de usando la función de Gompertz

Población Valle **4.532.152**

K SE OBTIENE A PARTIR DE UNA INCIDENCIA ESPERADA DE 0,005

$$P(t) = k \cdot e^{-\ln\left(\frac{k}{P_0}\right) \cdot e^{-rt}}$$

$P(t)$, indica el tamaño de la población existente.

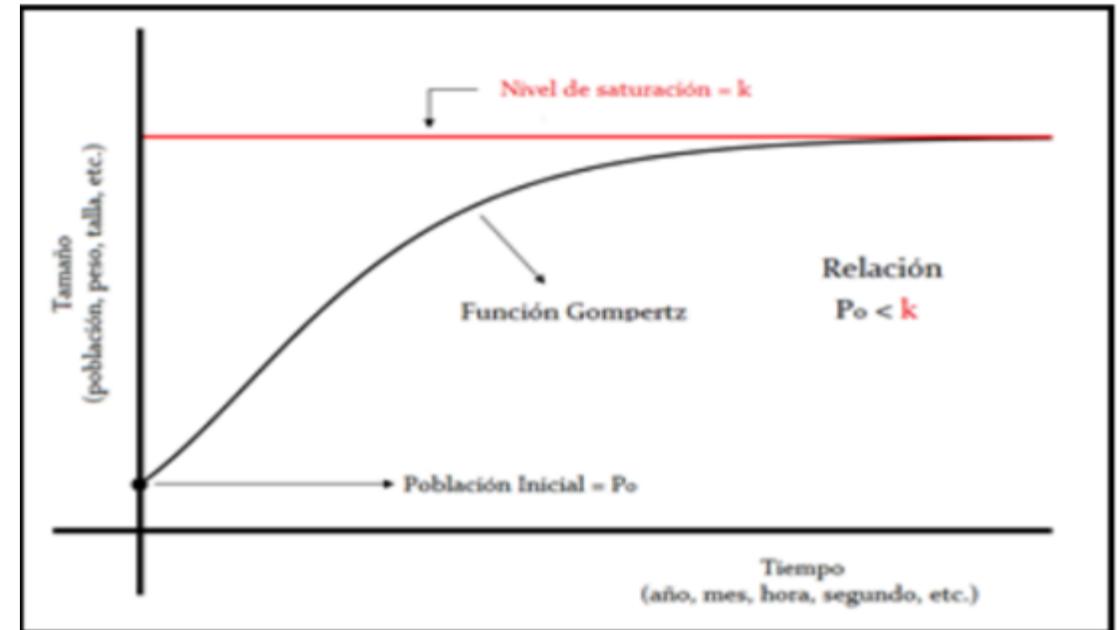
“ t ”, tiempo establecido expresado en años, mes, días, horas.

“ e ” representa la base del logaritmo natural.

“ K ”, valor que indica la capacidad de carga o población máxima o bien la medida máxima que alcanzaría algún rasgo de un organismo.

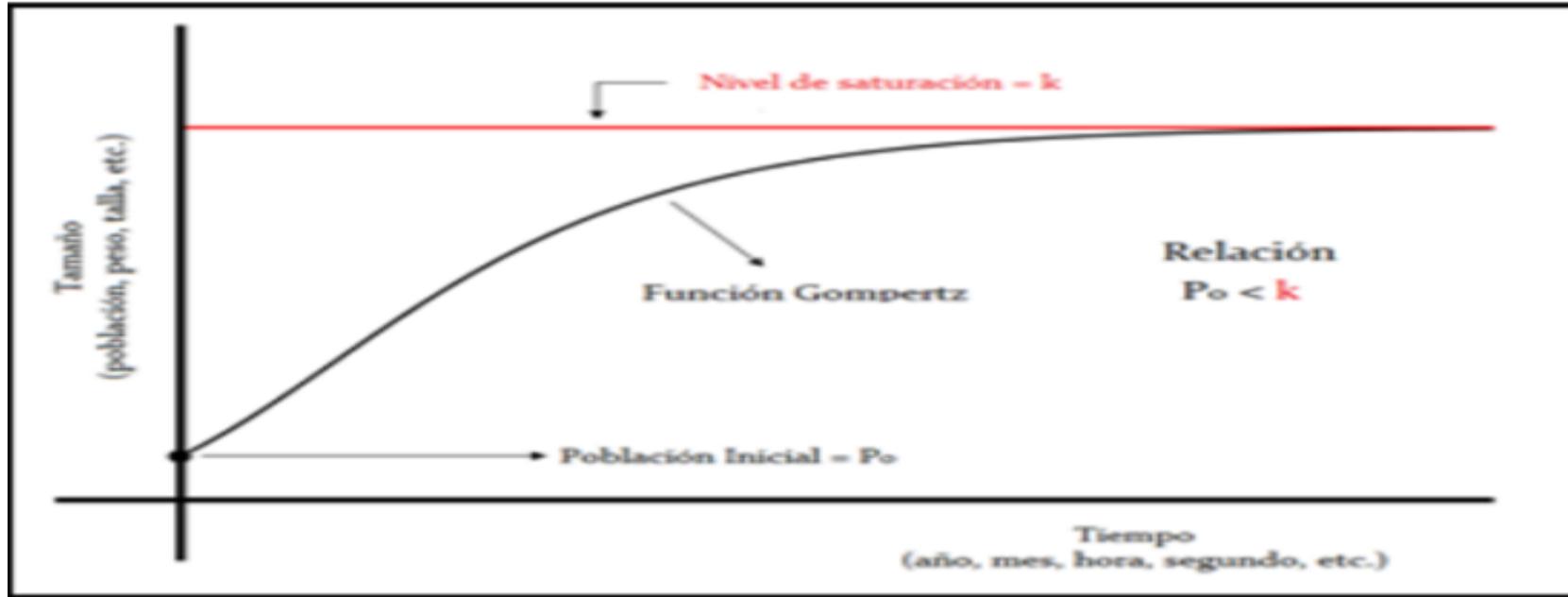
P_0 , es la población inicial. **(1 a 2,5)**

“ r ” tasa instantánea de crecimiento poblacional



Relación $P_0 < k$.

PARAMETROS DE LA SIMULACIÓN



Relación $P_0 < k$.

Población Valle **4.532.152**

K se obtiene a partir de una incidencia esperada de 0,005

P ₀	r
1	0,0200
1	0,0220
1	0,0240
1	0,0260
1	0,0280
1	0,0300
1	0,0320
1	0,0340
1	0,0360
1	0,0380
1	0,0400
1,5	0,0200
1,5	0,0220
1,5	0,0240
1,5	0,0260
1,5	0,0280
1,5	0,0300
1,5	0,0320
1,5	0,0340
1,5	0,0360
1,5	0,0380
1,5	0,0400
2	0,0200
2	0,0220
2	0,0240
2	0,0260
2	0,0280
2	0,0300
2	0,0320
2	0,0340
2	0,0360
2	0,0380
2	0,0400

Distribuciones de los parámetros de estimación de casos esperados según estadísticas de Colombia a abril 8 de 2020 según grupos de edad. Tabla Colombia

Grupos de edad	Casos confirmados Colombia	Porcentaje observado abril 8 (%)	Casos hospitalizados observado abril 8 (%)	Porcentaje de hospitalizados observado abril 8 (%)	Porcentaje de hospitalizados que requieren cuidado crítico Colombia	Porcentaje de muertes (Colombia)
0-4	21	1,0%	2	0,4%	2,2%	2,2%
5-9	24	1,2%	2	0,4%	2,2%	2,2%
10-14	17	0,8%	2	0,4%	1,4%	1,4%
15-19	53	2,6%	7	1,4%	1,4%	1,4%
20-24	137	6,7%	14	2,9%	1,8%	0,5%
25-29	248	12,1%	34	7,0%	1,8%	0,5%
30-34	265	12,9%	41	8,5%	2,6%	1,1%
35-39	204	9,9%	27	5,6%	2,6%	1,1%
40-44	172	8,4%	33	6,8%	4,8%	1,1%
45-49	185	9,0%	51	10,5%	4,8%	1,1%
50-54	180	8,8%	46	9,5%	7,1%	2,0%
55-59	172	8,4%	50	10,3%	7,1%	2,0%
60-64	130	6,3%	39	8,1%	15,5%	5,2%
65-69	83	4,0%	40	8,3%	15,5%	5,2%
70-74	78	3,8%	42	8,7%	26,4%	11,8%
75-79	32	1,6%	19	3,9%	26,4%	11,8%
80-84	30	1,5%	18	3,7%	27,3%	18,2%
85-89	14	0,7%	9	1,9%	27,3%	18,2%
90-94	6	0,3%	5	1,0%	33,3%	33,3%
95-99	3	0,1%	3	0,6%	33,3%	33,3%
100 AÑOS Y MÁS	0	0,0%	0	0,0%	33,3%	33,3%
Total Colombia	2054	100,0%	484	100,0%	100,0%	

GRACIAS

HELMER ZAPATA

hzapata@valledelcauca.gov.co

zapatatahelmer@gmail.com

ESTIMACIONES DE PRUEBAS PCR

Parámetros Valle del Cauca:

- Casos asintomáticos 12%
- Casos sintomáticos 88%
- Casos esperados confirmados de COVID -19
- Relación 1 a 3 contactos de casos COVID
- Porcentaje de reconfirmación de casos COVID-19 5% (% UCI)
- Tasa de pruebas PCR por millón de habitantes de Italia a marzo 29 (3498)
- Estimaciones de casos acumulados confirmados para diferentes picos usando diferentes modelos.

ESTIMACIÓN DE PRUEBAS PCR SEGÚN ESTIMACIONES MEDIANTE LA FUNCIÓN GUMPERTZ PARA DIFERENTES MODELOS Y FECHAS PICO

Fecha	Casos estimados de COVID (Asintomáticos+Sintomáticos)	Casos estimados de COVID (asintomáticos)	Casos estimados de COVID 19 confirmados (sintomáticos confirmados)	Casos esperados de Hospitalizados que requieren cuidado crítico (Valle) 5 %	Ajuste por positividad de casos confirmados (7%)	Pruebas PCR Asintomáticos (12%)	Pruebas PCR requeridas según casos reportados (Sintomáticos 88%)	No estimadas de pruebas PCR requeridas según contactos (relación 1-3)	No estimadas de pruebas PCR requeridas para casos que requieren confirmación	Total pruebas estimadas	Pruebas pcr por millón
3/04/2020	10.081	1.210	8.871	444	126.726	1.210	17.742	30241	444	176.362	38910
14/04/2020	9.469	1.136	8.333	417	119.042	1.136	16.666	28407	417	165.668	36550
27/04/2020	9.282	1.114	8.168	408	116.688	1.114	16.336	27846	408	162.393	35830
12/05/2020	9.984	1.198	8.786	439	125.507	1.198	17.571	29950	439	174.665	38540
30/06/2020											
31/07/2020	25.442	3.053	22.389	1.156	319.840	3.053	44.778	76325	1.156	445.152	98220

Nota: *Pruebas por millón de Corea del Sur 6148; Italia 3498 al 26 de marzo

Parámetros Valle del Cauca:

- Casos asintomáticos 12%
- Casos sintomáticos 88%
- Casos esperados confirmados de COVID -19
- Relación 1 a 3 contactos de casos COVID

- Porcentaje de reconfirmación de casos COVID-19 5% (% UCI)
- Tasa de pruebas PCR por millón de habitantes de Italia a marzo 29 (3498)
- Estimaciones de casos acumulados confirmados para diferentes picos usando diferentes modelos.