

TENDENCIA DE CONTAGIOS POR COVID-19, **ORURO y BOLIVIA**

Y ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN MÁXIMA A TRAVÉS DE LAS CURVAS: GOMPERTZ, REGRESIÓN LOGÍSTICA y SIR

OCTAVA APROXIMACIÓN DE LA MESETA DE CONTAGIOS Y ANÁLISIS DE LA SEGUNDA OLEADA

Vallejos Mamani Pedro Román

PARTE DEL COMITÉ CIENTÍFICO COVID 19 – UTO

Coordinador Académico – Dirección de Postgrado UTO

Docente Titular – Sistemas de Información Geográfica y Teledetección

Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales - Universidad Técnica de Oruro

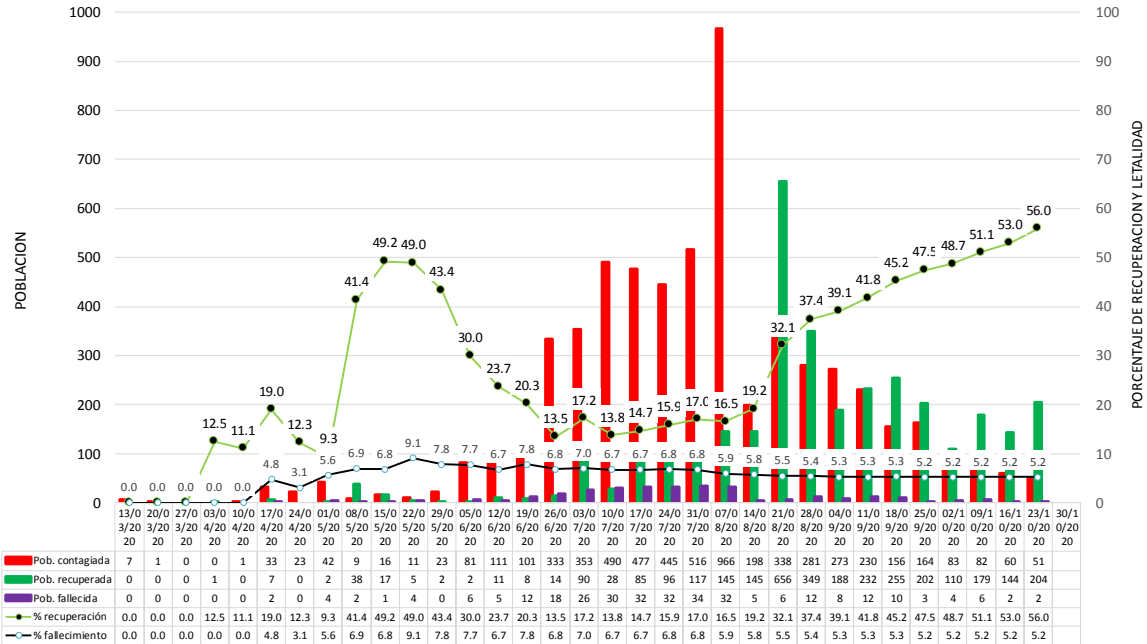
vallejos_pedro@yahoo.es

Cel: + 591 72462547

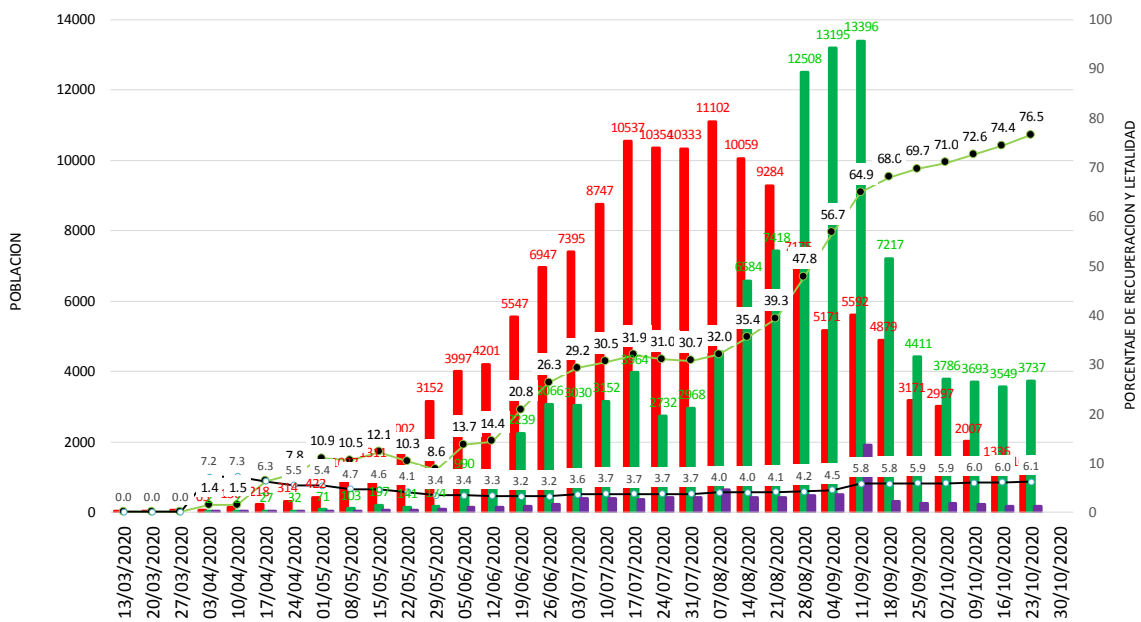
MONITOREO DE LA CURVA DE CONTAGIOS CON DATOS AL **VIERNES 23 DE OCTUBRE DE 2020**

A 228 días de la pandemia en el país:

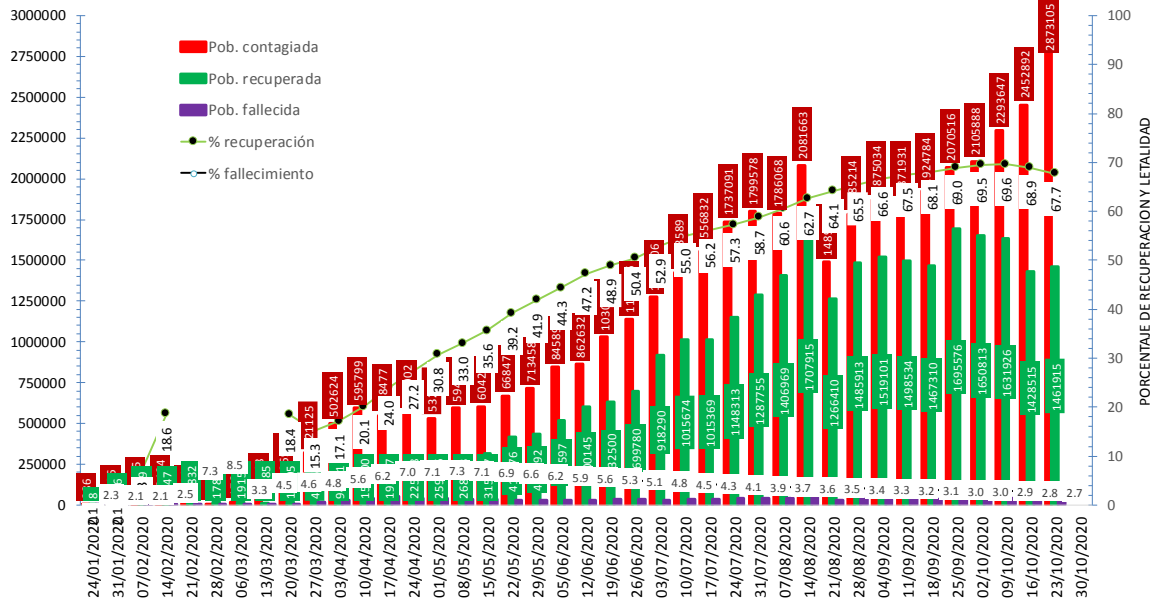
ORURO



BOLIVIA



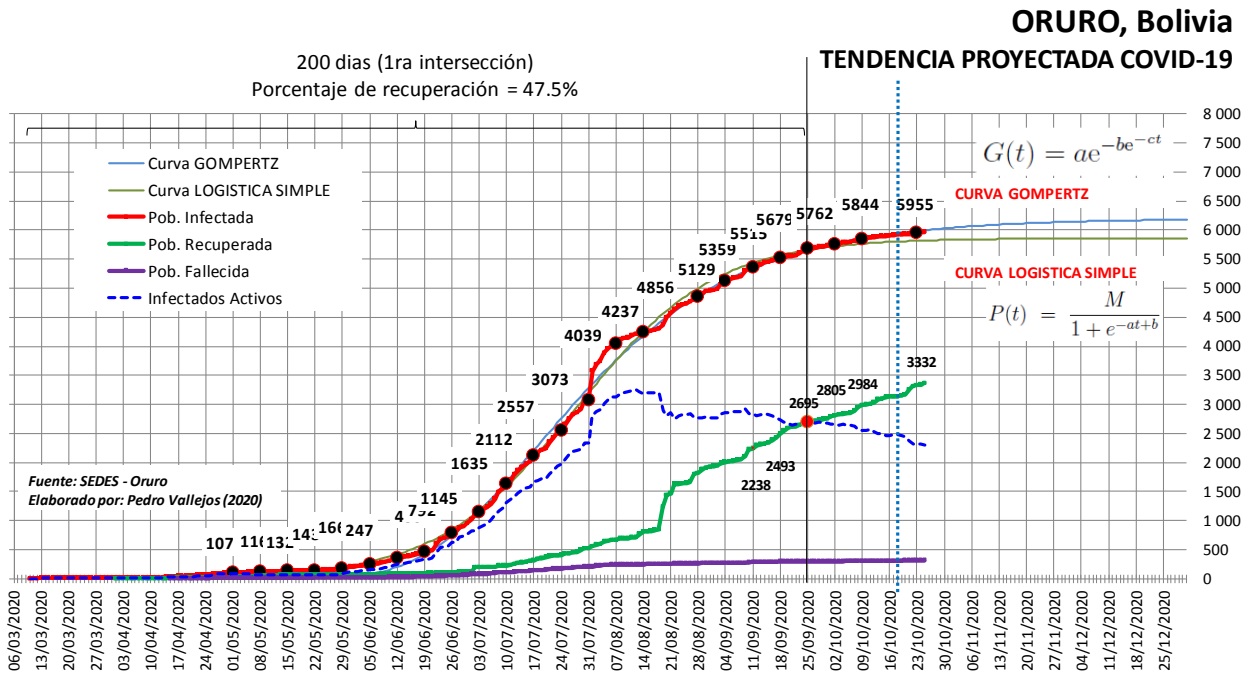
MUNDO



TENDENCIA DE LA POBLACIÓN MÁXIMA DE CONTAGIOS CON DATOS AL VIERNES 23 DE OCTUBRE DE 2020

ORURO

A 228 días del seguimiento de la pandemia en el DEPARTAMENTO:
El siguiente grafico muestra, la curva de contagios proyectado al 31 de diciembre de 2020.



CURVA GOMPERTZ

Parámetros estadísticos

Source	SS	df	MS			
Model	2.411e+09	3	803780396	Number of obs =	228	
Residual	2427417.1	225	10788.5205	R-squared =	0.9990	
				Adj R-squared =	0.9990	
				Root MSE =	103.8678	
Total	2.414e+09	228	10586704.4	Res. dev. =	2761.278	

or2310	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
/a	6199.708	29.92567	207.17	0.000	6140.738	6258.678
/b	90.90705	5.438686	16.71	0.000	80.18977	101.6243
/r	.0344598	.0004818	71.53	0.000	.0335105	.0354092

CURVA LOGÍSTICA SIMPLE

Parámetros estadísticos

Source	SS	df	MS			
Model	2.412e+09	3	803890674	Number of obs =	228	
Residual	2096584.5	225	9318.15319	R-squared =	0.9991	
				Adj R-squared =	0.9991	
				Root MSE =	96.53058	
Total	2.414e+09	228	10586704.4	Res. dev. =	2727.872	

or2310	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
/M	5859.446	18.61466	314.78	0.000	5822.765	5896.127
/a	.0562351	.0006094	92.29	0.000	.0550343	.0574359
/b	7.913864	.0807571	98.00	0.000	7.754727	8.073001

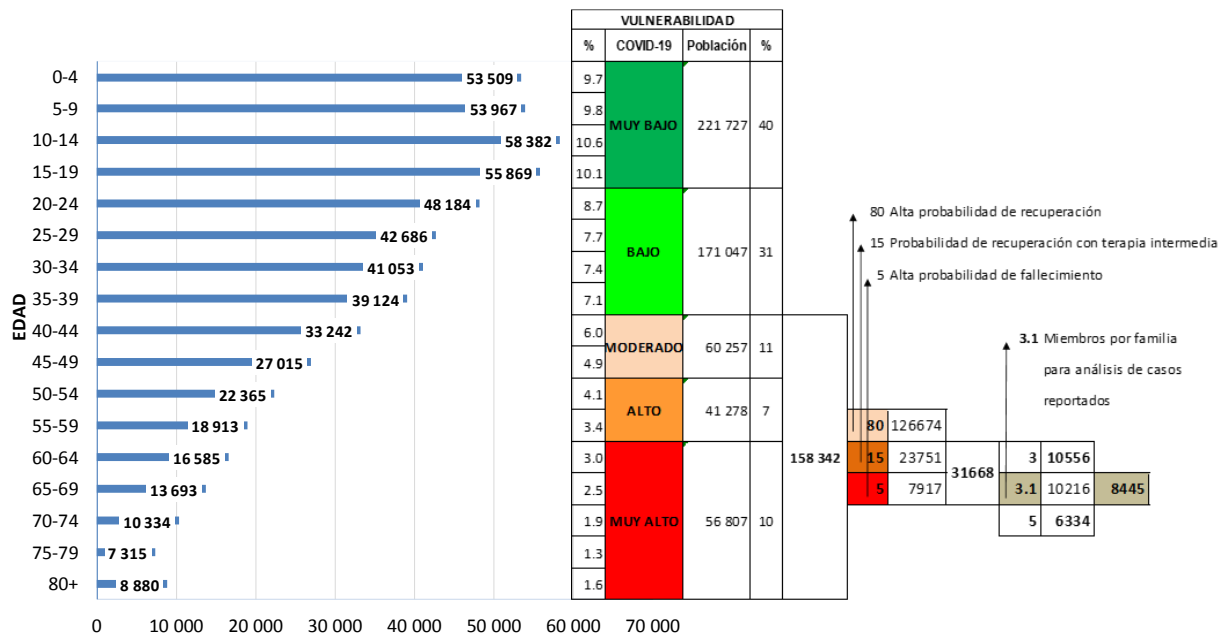
Se concluye que:

- De la aplicación de las curvas GOMPERTZ y REGRESIÓN LOGÍSTICA:
 - Según curva GOMPERTZ, la población máxima de contagios alcanzaría a 6200 (+- 5%)
 - Según curva LOGÍSTICA SIMPLE, la población máxima de contagios alcanzaría a 5859 (+- 5%)
 - Promedio de AMBOS MODELOS, la población máxima de contagios alcanzaría a 6030 casos
- A nivel del departamento la curva GOMPERTZ representa mejor el comportamiento de la curva de contagios.

VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN POR EDAD EN EL DEPARTAMENTO DE ORURO

COVID-19 en adultos mayores

Según [World Health Organization \(2020\)](#) la existencia de factores que contribuyen e influyen en la transición de envejecimiento son complejos, aunque el SARSCoV- 2 infecta a personas de todas las edades, el riesgo de enfermar de manera grave se incrementa con la edad a partir de los 40 años, y especialmente en personas que superan los 60 años de edad ([Kirkwood TB 2020](#)).

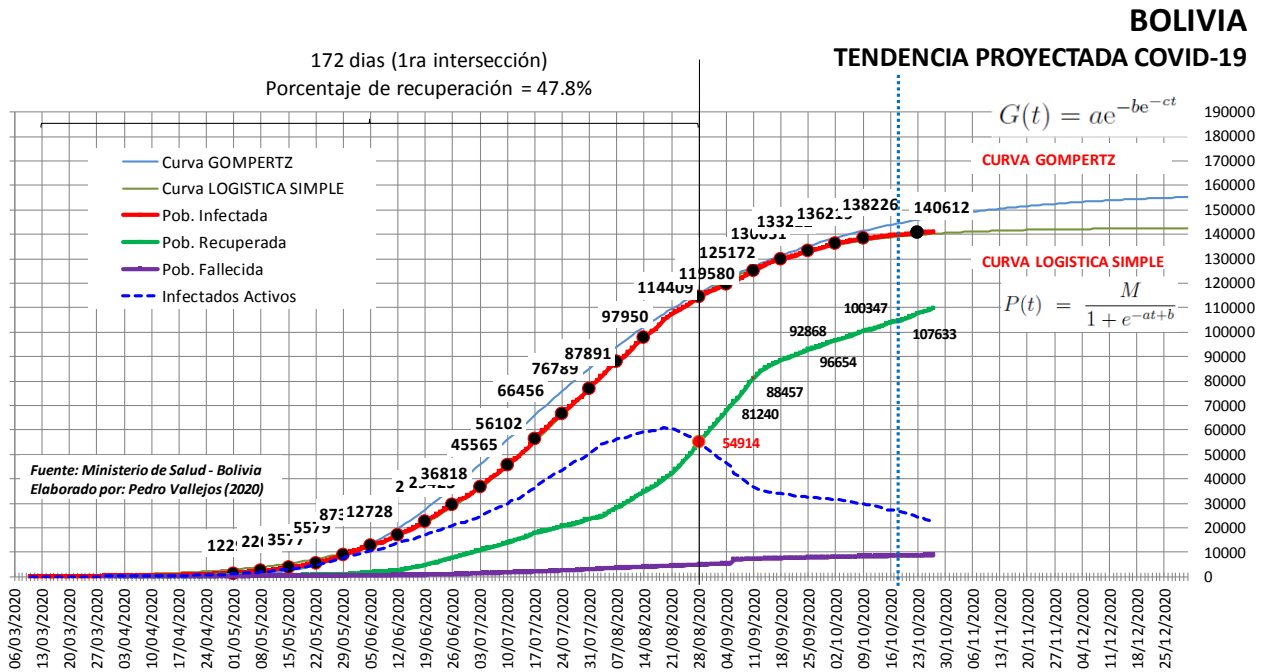


Población 2020 proyectado segun CENSO 2012 (INE-Bolivia)
Fuente: Elaboracion propia (Vallejos P. 2020)

BOLIVIA

A 228 días del seguimiento de la pandemia en el PAÍS

El siguiente grafico muestra, la curva de contagios proyectado al 31 de diciembre de 2020.



CURVA GOMPERTZ

Parámetros estadísticos

Source	SS	df	MS			
Model	1.353e+12	3	4.5105e+11	Number of obs =	228	
Residual	8.052e+08	225	3578775.49	R-squared =	0.9994	
				Adj R-squared =	0.9994	
				Root MSE =	1891.765	
Total	1.354e+12	228	5.9384e+09	Res. dev. =	4084.657	

bo2310	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
/a	157372.5	814.0828	193.31	0.000	155768.3	158976.7
/b	25.25577	.7944105	31.79	0.000	23.69034	26.82121
/r	.0249469	.0002796	89.24	0.000	.024396	.0254978

CURVA LOGÍSTICA SIMPLE

Parámetros estadísticos

Source	SS	df	MS			
Model	1.354e+12	3	4.5126e+11	Number of obs =	228	
Residual	1.760e+08	225	782102.309	R-squared =	0.9999	
				Adj R-squared =	0.9999	
				Root MSE =	884.3655	
Total	1.354e+12	228	5.9384e+09	Res. dev. =	3737.917	

bo2310	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
/M	142655.3	210.8376	676.61	0.000	142239.8	143070.8
/a	.0443728	.0001785	248.57	0.000	.044021	.0447246
/b	6.226778	.0224459	277.41	0.000	6.182547	6.271009

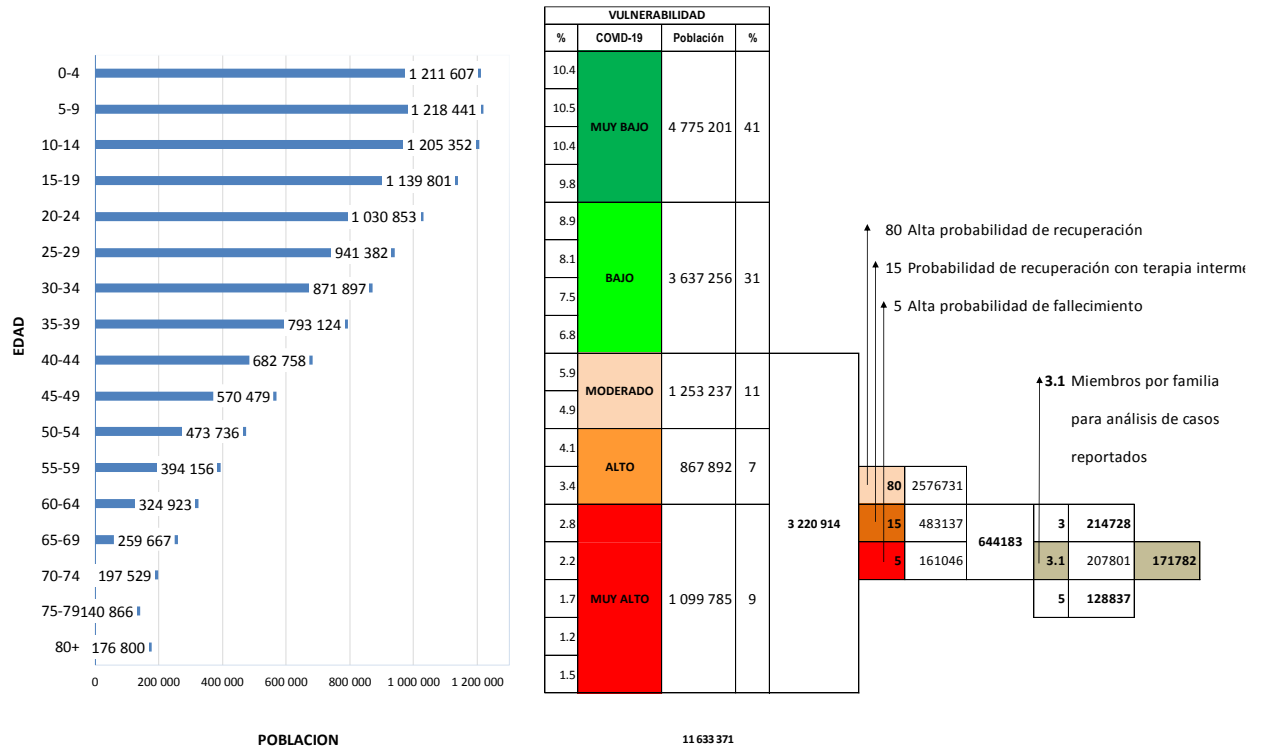
Se concluye que:

- De la aplicación de las curvas GOMPERTZ y REGRESIÓN LOGÍSTICA SIMPLE:
 - Según la curva GOMPERTZ, la población máxima de contagios alcanzaría a 157373 (+ 5%)
 - Según la REGRESIÓN LOGÍSTICA, la población máxima de contagios alcanzaría a 142655 (+ 5%)
 - Promedio de AMBOS MODELOS, la población máxima de contagios alcanzaría a 150014 casos
- A nivel del país el modelo de REGRESIÓN LOGÍSTICA SIMPLE representa mejor el comportamiento de la curva de contagios.

VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN POR EDAD EN BOLIVIA

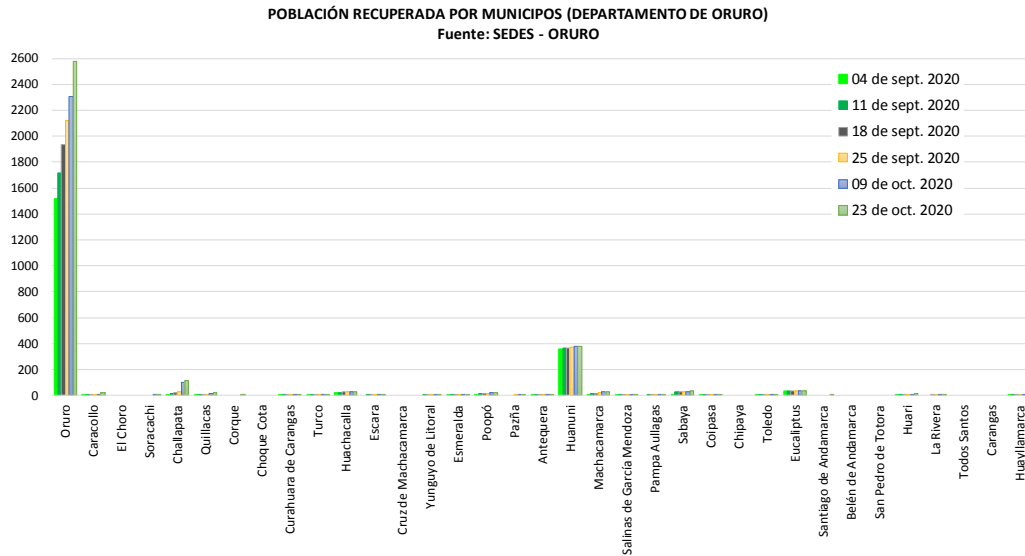
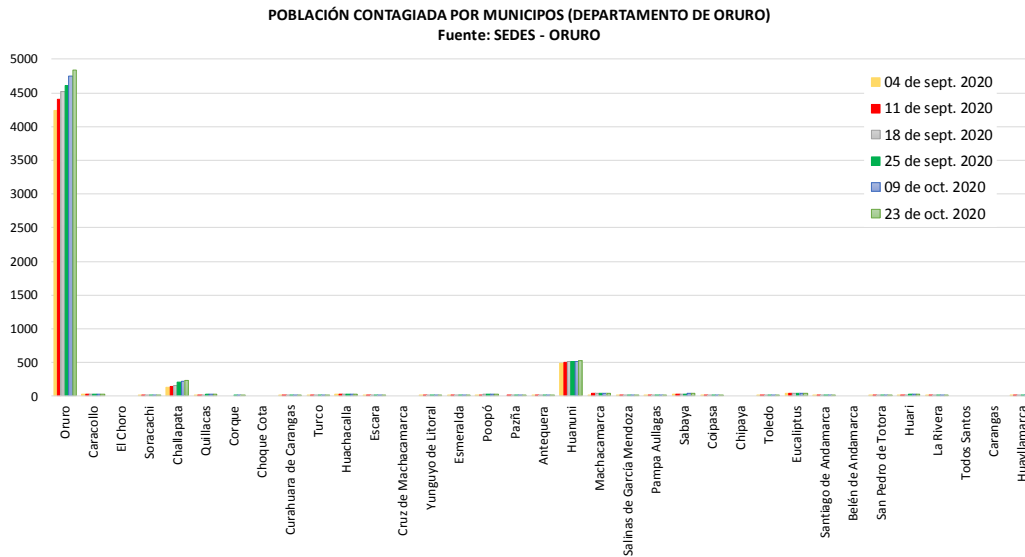
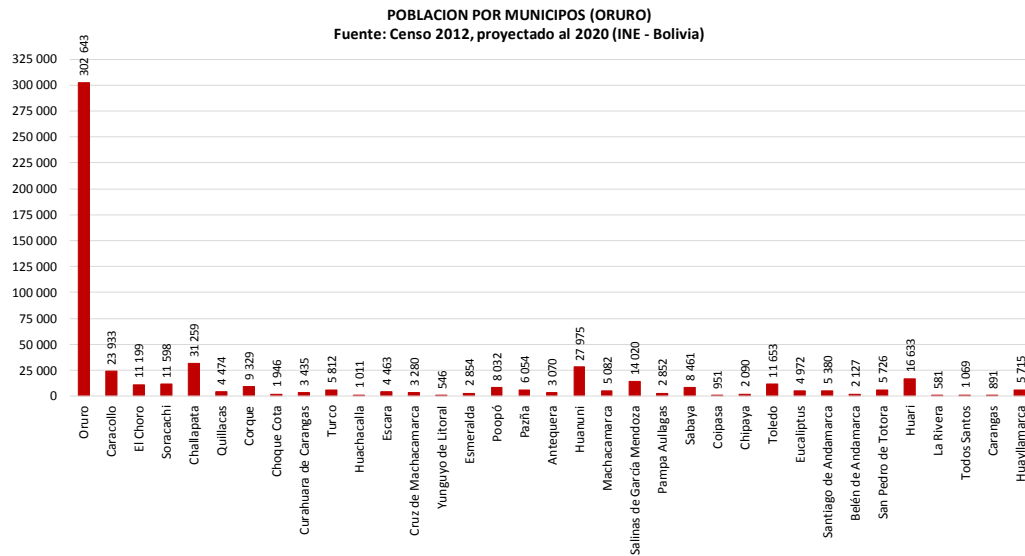
COVID-19 en adultos mayores

Según *World Health Organization (2020)* la existencia de factores que contribuyen e influyen en la transición de envejecimiento son complejos, aunque el SARS-CoV-2 infecta a personas de todas las edades, el riesgo de enfermar de manera grave se incrementa con la edad a partir de los 40 años, y especialmente en personas que superan los 60 años de edad (*Kirkwood TB 2020*).



EL COVID-19 EN LOS MUNICIPIOS DE ORURO

Datos del SEDES – Oruro al viernes 18 de septiembre de 2020

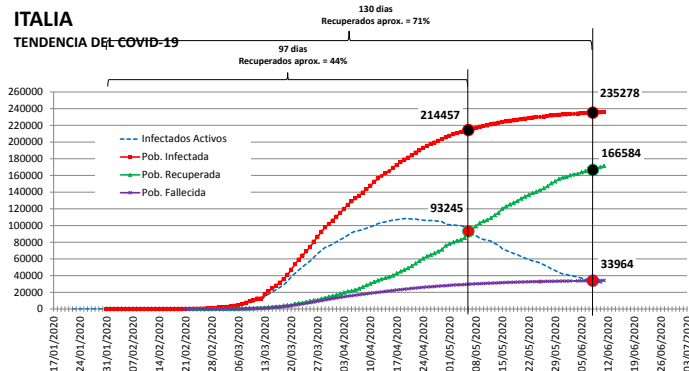
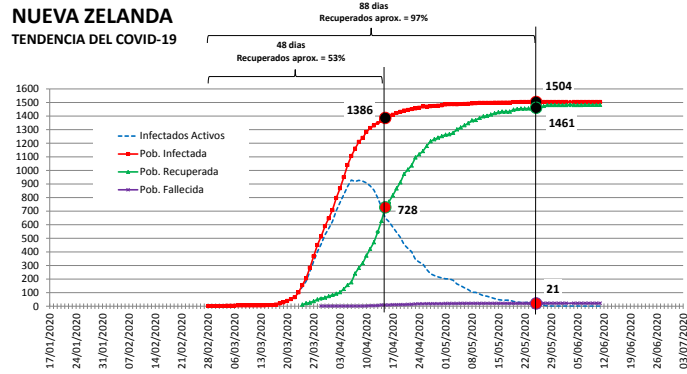
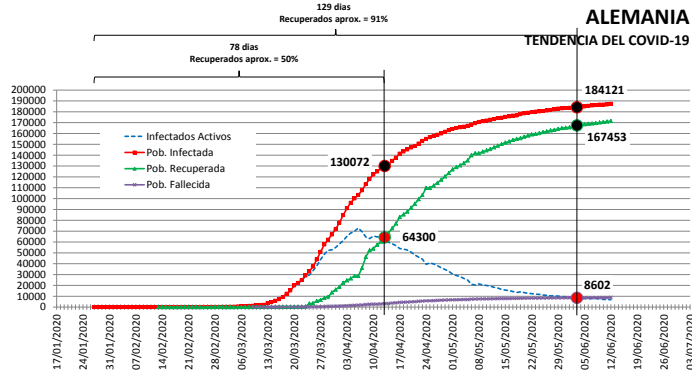
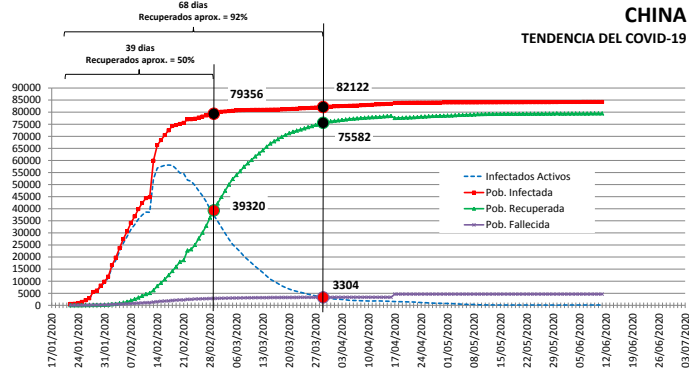


INDICADORES QUE ESTIMAN EL PUNTO DE INFLEXIÓN Y PICO DE LA CURVA DE CONTAGIOS (MODELO SIR)

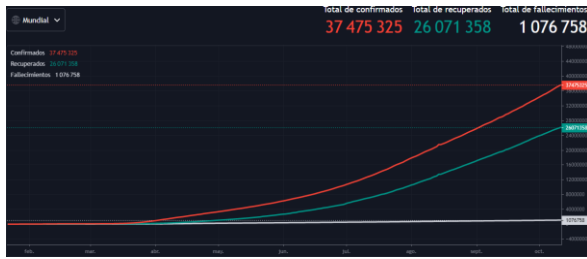
Según evidencias registradas sobre el comportamiento del Covid-19 en otras regiones del mundo, se ha observado que la variable que permite estimar con gran probabilidad el punto de inflexión y el pico de la pandemia está en función de la tasa de POBLACIÓN RECUPERADA, en este contexto:

- EL **punto de inflexión**, se espera a una tasa de recuperación en el orden del 55% o más.
- Próximo al **pico de la pandemia**, se espera a una tasa de recuperación del orden del 85% o más.

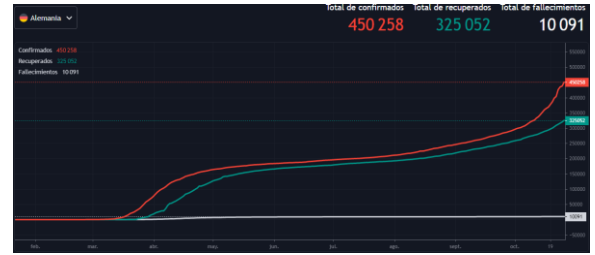
Se presenta comportamiento de la pandemia en otras regiones del mundo (primera oleada):



REBROTOS EN EL MUNDO (segunda oleada)



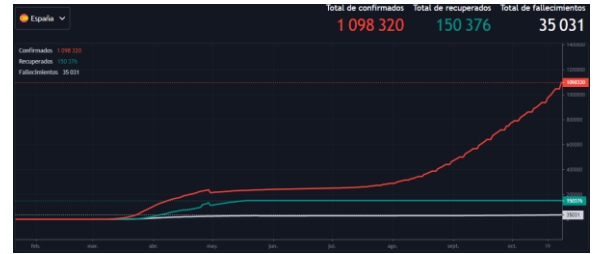
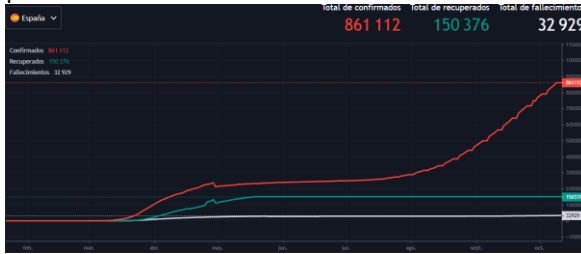
Alemania



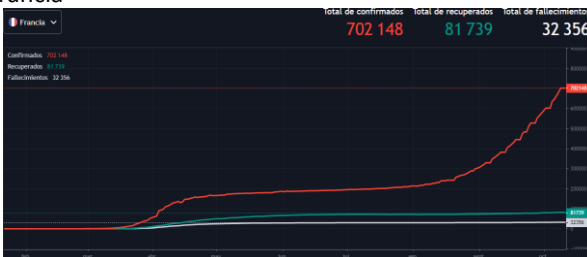
Corea del Sur



España



Francia



1ra oleada = aprox. 240000 contagios (hasta mayo)
 2da oleada = aprox. 860000 contagios (agos, sept, oct.)

1ra oleada = aprox. 200000 contagios (hasta mayo)
 2da oleada = aprox. 950000 contagios (agos, sep, oct.)

CONCLUSIONES

ORURO

- A fecha de 23 de octubre de 2020 se reporta **5955 casos**.
- Según la tendencia de casos COVID-19 (curvas GOMPertz y REGRESIÓN LOGÍSTICA) contrastado con el análisis de vulnerabilidad respecto a la población por edad, al parecer, la hipótesis de que la población máxima de contagios en el departamento de Oruro podría estar en el orden de los **6300 a 10500 personas se está presenta en el departamento.**
- Si bien en las últimas semanas se observa un descenso en la tasa de contagios, es claro y objetivo pensar, que este dato no representa la población total contagiada, en este contexto y bajo la hipótesis de densidad poblacional por familia, se podría estimar que por cada caso reportado podría existir entre **3 a 5 casos no reportados**. Bajo esta característica la población total contagiada estimada, estaría en el orden de los **17865 y 29775 personas**.

BOLIVIA

- A fecha de 9 de octubre de 2020 se reporta **140612 casos**.
- Según la tendencia de casos COVID-19 (curvas GOMPertz y REGRESIÓN LOGÍSTICA) contrastado con el análisis de vulnerabilidad respecto a la población por edad, al parecer se está confirmando la hipótesis de que la población máxima de contagios en el país podría estar en el orden de los **128837 a 214728 personas**.
- Si bien en las últimas semanas se observa un descenso en la tasa de contagios, es claro y objetivo pensar, que este dato no representa la población total contagiada, en este contexto y bajo la hipótesis de densidad poblacional por familia, se podría estimar que por cada caso reportado podría existir entre **3 a 5 casos no reportados**. Bajo esta característica, la población total contagiada estimada, estaría en el orden de los **421836 a 703060 personas**.

A nivel mundial se está observado un segundo oleaje de contagios por covid-19 principalmente en Europa, bajo las características de los países latinoamericanos y en particular Bolivia, se estimaría que el segundo oleaje en Bolivia podría presentarse en el mes de noviembre y diciembre de 2020.

Esta situación debe ser motivo de alerta por cuanto es importante seguir con las medidas de bioseguridad.