

Matemática D1

Facultad de Ingeniería – UNLP

Laboratorio N° 1

Fecha de entrega: hasta el 15 de junio 2020

En las Tablas se muestra la fecha, el número de infectados, el número de muertes y el número de recuperados por CV-19 para nuestro país (44 270 000 habitantes); dos país vecinos, Chile (18 050 000 habitantes), Brasil (209 300 000 habitantes) y finalmente Suiza (8 057 000 habitantes).

Argentina	Día	Infectados	Muertes	Recuperados
	28/03	690	18	72
	30/03	820	22	91
	31/03	966	24	91
	03/04	1265	37	256
	05/04	1554	46	279
	07/04	1628	56	338
	09/04	1795	65	358
	17/04	2758	129	666
	01/05	4428	220	1292
	03/05	4681	237	1320

Chile	Día	Infectados	Muertes	Recuperados
	28/03	1610	5	43
	30/03	2139	7	75
	31/03	2449	8	156
	03/04	3404	18	335
	05/04	4471	34	618
	07/04	5116	43	898
	09/04	5972	57	1274
	17/04	9252	116	3299
	01/05	17008	234	9018
	03/05	18435	247	9572

Brasil	Día	Infectados	Muertes	Recuperados
	28/03	3477	93	6
	30/03	4256	136	6
	31/03	4661	165	127
	03/04	8066	327	127
	05/04	11130	486	127
	07/04	12377	582	127
	09/04	16474	839	173
	17/04	34221	2171	14026
	01/05	91737	6384	38039
	03/05	97100	6761	40937

Suiza	Día	Infectados	Muertes	Recuperados
	28/03	14108	271	1530
	30/03	14829	300	1595
	31/03	16176	373	1823
	03/04	18827	536	4013
	05/04	21100	715	6415
	07/04	22253	821	8704
	09/04	24046	948	10600
	17/04	27078	1327	16400
	01/05	29705	1754	23900
	03/05	29817	1762	24200

- a) Considera importante conocer la cantidad de habitantes en cada país ? Por qué ?
- b) Grafique para cada país, la cantidad de personas infectadas, muertas y recuperadas. Elija la forma del gráfico que considere apropiada.
- c) Estime para cada país, una función que muestre la tendencia que siguen las personas infectadas, muertas y recuperadas (usar paroximación por mínimos cuadrados). Grafique los resultados obtenidos.
- d) Según se escucha, la tendencia de infectados crece en forma exponencial ($y = Ae^{(Bx)}$). Calcule esta aproximación y grafique para los casos de personas infectadas en cada país. Compare los valores de los exponentes hallados y comente resultados. A qué podrían deberse las diferencias ?
- e) Usando la aproximación del inciso anterior, calcule la diferencia entre las personas infectadas informadas, por ejemplo en <https://www.rtve.es/noticias/coronavirus-graficos-mapas-datos-covid-19-espana-mundo/> y las estimadas por su aproximación, al día anterior de entregar el informe para los cuatro países. Comente los resultados y saque conclusiones.
- f) La variación de los infectados fallecidos por unidad de tiempo se puede representar por la expresión $\frac{dD}{dt} = \alpha I(t)$, donde $I(t)$ es el número de personas infectadas en función del tiempo y α es un coeficiente que indica el promedio de muertes inducidas por el virus. Calcule y compare los valores de la derivada numérica en los días indicados en la tabla para Argentina y otro país que considere interesante, justificando su elección.
- g) Qué están indicando los cambios abruptos en la pendiente de los decesos $D(t)$? Y cambios de pendiente nulos ?
- h) Determine el polinomio interpolante para los datos de personas fallecidas de Argentina. Grafique el polinomio y juzgue el resultado obtenido.
- i) Un dato importante a estimar es la medida epidemiológica R_0 , que está asociada con la reproducibilidad de la enfermedad. Si $R_0 < 1$, la enfermedad se extingue. Si $R_0 > 1$, hay epidemia. Una expresión aproximada de R_0 es

$$R_0 = \frac{\beta}{\gamma + \alpha},$$

donde γ es el índice de recuperación de individuos infectados. Se relaciona con el período de días en los que el individuo está infectado. Para este virus se puede acotar su valor como $2 \leq \frac{1}{\gamma} \leq 20$, siendo γ^{-1} el período de infección. El indicador β da cuenta de la probabilidad de transmisión de la enfermedad, un aislamiento imperfecto resulta en un valor de β alto; en cambio, un valor de β bajo implica un valor de R_0 bajo y por ello el cumplimiento del aislamiento social es muy bueno. Con un valor de α dado por el inciso (e) y $0.05 < \beta < 0.9$ estime valores para R_0 .

Confeccionar el informe del trabajo y será de muchísima ayuda realizar pequeños códigos octave o matlab para su resolución y gráficos. Adjuntarlos al informe.