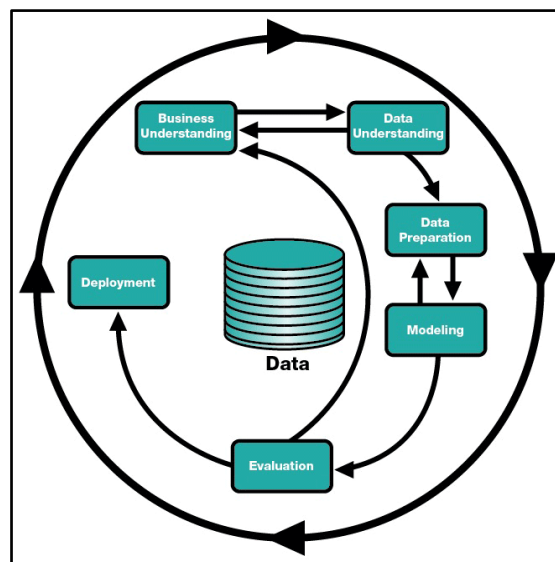


Iván Kondratzky 31.529.890

PROYECTO FINAL:

Estudio espacio-temporal de la evolución del COVID-19 en el mundo.



Modelo CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)

Etapas de trabajo:

1. Comprensión del fenómeno y definición de los objetivos:

El coronavirus es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo grave tipo 2). Suele cursar con fiebre y síntomas respiratorios (tos y disnea o dificultad para respirar). En los casos más graves, pueden causar neumonía, síndrome respiratorio agudo severo, insuficiencia renal e, incluso, la muerte (OMS, 2020)

La epidemia de COVID-19 comenzó en Wuhan, en la provincia de Hubei, China, y se extendió en 30 días desde allí al resto de China continental, a países vecinos (en particular, Corea del Sur, Hong Kong y Singapur) y al oeste a Irán, Europa y el continente americano. Los primeros grandes brotes ocurrieron en regiones con inviernos fríos (Wuhan, Irán, norte de Italia y región de Alsacia en Francia).

Se atribuye que gran parte de su extensión a nivel mundial se debió a viajeros que llevaron el virus por los distintos países y continentes. En la actualidad, la totalidad de los países del mundo registran casos de esta enfermedad.

El 13 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) informó del primer caso confirmado fuera de China, y el 11 de marzo se declaró pandemia por la alta cantidad de infectados y de muertes causadas alrededor del mundo.

En un principio los países se debatieron sobre los mecanismos para frenar o enfrentar la pandemia. Si bien, algunos mandatarios bregaron por la posibilidad de “soltar el virus” y aceptar las consecuencias en términos de morbilidad y mortalidad que el mismo irremediablemente iba a ocasionar, actualmente existe un consenso mayoritario sobre la necesidad de establecer medidas de confinamiento social para prevenir los contagios y reducir el impacto de la pandemia. Sin embargo, han existido muchas diferencias en torno a la extensión de las medidas y al grado de restricciones que engloba. Algunos países han establecido cuarentenas con restricción total de movilidad; mientras otros solo han restringido ciertas actividades que suponen alta aglomeración de personas.

Si bien la extensión de la pandemia hoy es total, existen marcadas diferencias entre las tasas de morbilidad y mortalidad de los distintos países. Especialistas y autoridades remarcan que los datos muestran una evolución dispar de los efectos de la pandemia a nivel global. Variables tales como el clima, la “robustez” de los sistemas de salud, el tipo y la extensión de las medidas sanitarias tomadas, la estructura etaria de la población, pueden haber provocado una evolución diferente de los contagios.

El objetivo general del trabajo es visualizar y analizar la evolución espacio-temporal de la pandemia en cuestión. Para ello nos planteamos los siguiente objetivos específicos:

- Representar cartográficamente la evolución espacio-temporal de la pandemia a escala mundial desde la declaración de la misma (11 de marzo 2020) hasta el 31 de octubre de 2020 (fecha de corte de la información a trabajar).
- Analizar el comportamiento de la misma (a partir de los casos confirmados y de los fallecidos) en los distintos países desde el 22 de enero 2020 (primera fecha con datos disponibles) hasta el 31 de octubre de 2020, y entrever si es posible clasificar a los países en diferentes grupos teniendo en cuenta la evolución temporal de los contagios.

2. Comprensión de los datos:

a. Algunas consideraciones sobre los datos de COVID:

Antes de la comprensión específicas de las bases, debemos realizar algunas consideraciones sobre el registro de los mismos. Como pone de relieve la OMS y otras instituciones que están trabajando con estos datos, es necesario tener en cuenta que si bien son públicos y compartidos basándose en la necesidad de aunar esfuerzos entre los distintos países para contrarrestar los efectos de la pandemia, los mismos surgen de sistemas de vigilancias de

enfermedades diferentes, con distintos requerimientos en la información y criterios de notificación. Esta es una de las primeras consideraciones a tener en cuenta con los datos con los que trabajamos, no todos los países registran de la misma manera a quienes consideran contagiados y fallecidos. Por el otro, existen diferencias en la periodicidad de la notificación.

Por otro lado, en el caso del recuento de los casos confirmados, es necesario tener en cuenta que el mismo se encuentra afectado por la definición de caso sospechoso y por la cantidad de tests que cada estado realiza. A lo largo de la pandemia, a medida que avanza la enfermedad, muchos países han modificado las definiciones empleadas de casos sospechosos aumentando los criterios utilizados para testear.

En tercer lugar, es necesario aclarar que además de estas cuestiones, los números reportados por los países no reflejan el total de personas afectadas por la enfermedad, dado que un porcentaje alto de los mismos son asintomáticos, o sus síntomas son muy leves, y al no requerir prestaciones por parte del sistema de salud, nunca llegan a ser identificados como sospechosos.

Por lo tanto, en la actualidad para conocer la cantidad real de contagios, sería necesario evaluar a toda la población, lo que, por supuesto, no es práctico. Las mejores estimaciones sólo se pueden hacer mediante modelos matemáticos.¹

Por otro lado, queremos señalar la necesidad de presentar los datos sobre contagiados y fallecidos, relacionados con una base poblacional a los que hacen referencia. Al igual que cualquier dato sociodemográfico, el mismo debe estar estandarizado para su comparación. Se hace esta referencia a esta situación, dado que en los medios de comunicación y en algunas publicaciones se presentan de forma comparativa totales absolutos de los estados/ países/ regiones.

b. Bases del repositorio John Hopkings:

Para analizar el fenómeno tomamos los datos del repositorio GitHub del proyecto Corona Virus Resource Center de la Universidad de John Hopking, Estados Unidos:

https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series

¹ Sorprendentemente, los primeros modelos precisos de la epidemia europea revelaron que los casos reportados de COVID-19 representan sólo una fracción de aquellos realmente infectados. Un modelo basado en muertes observadas en 11 países europeos sugirió que las infecciones verdaderas eran mucho más altas que los casos notificados

El proyecto cuenta con varios dataset y para nuestro trabajo seleccionamos el contenido de dos de estas:

- **time_series_covid19_confirmed_global.csv**: contiene el número de casos confirmados de COVID 19 (número de personas contagiadas) en cada país por fecha de notificación a las autoridades de salud -

time_series_covid19_deaths_global_final.csv: contiene el número de muertos a causa del COVID en cada país por fecha de notificación del suceso a las autoridades.

Ambas bases se encuentran en el dataset: **Time series summary (csse_covid_19_time_series)** en formato **csv**².

Estas bases se nutren de la información notificada por los sistemas de vigilancia de cada país, y ambas cuentan con la misma estructura: Los países/estados se encuentran especificados en las filas, y cada columna reporta el número de muertos o de contagiados por día. El primer registro de la serie tiene fecha 22 de enero de 2020. Para todos aquellos países con casos en anterioridad a esta fecha, no se encuentran computados los registros anteriores.

La base se actualiza una vez al día alrededor de las 23.59 (UTC) sumándose diariamente una columna con la última fecha disponible, donde se añaden los reportes del día realizados por cada país. La información para la serie es de casos acumulados a la fecha.

Australia, Canadá y China se informan a nivel de provincia/ estado. Las dependencias de los Países Bajos, el Reino Unido, Francia y Dinamarca se enumeran a nivel de provincia / estado. El resto de los países están a nivel de país. Todos los datos se leen del informe de caso diario.

Cabe aclarar que el crucero “Diamond Princess” se computa como país.³ Es probable que esta información se encuentre duplicada en los países en que los contagiados eran residentes. En la página de la universidad Jhon Hopkins solo hemos encontrado una referencia a los contagiados norteamericanos, que efectivamente se encuentran duplicados (ver <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>)

Por otro lado, pudimos observar que las tablas de series de tiempo están sujetas a una corrección. Si se identifican inexactitudes en los datos registrados con anterioridad, se registran números negativos diarios que permiten compensar la serie de acumulados.

Observando las bases de datos descargadas identificamos:

² Los archivos CSV (comma separated values) son un tipo de documento en formato abierto para representar datos en forma de tabla en las que las columnas se separan por comas o algún otro separador personalizado y las filas por saltos de línea (Wikipedia)

³ Después de la confirmación de un caso positivo a un pasajero del crucero, el día 3 de Febrero el crucero fue puesto en cuarentena por las autoridades japonesas. Con 3711 pasajeros y miembros de la tripulación a bordo, se detectaron, más de 700 personas infectadas, incluida una enfermera, y durante semanas el barco fue el sitio del mayor brote fuera de China. Ver https://www.fundacionmf.org.ar/visor-producto.php?cod_producto=5655

- **Unidad de análisis:** países o provincia/estados (según el caso) cada uno de estos corresponde a un registro.

- **Variables/atributos:** nombre de la provincia/estado; nombre del país; latitud; longitud; contagiados/muertos de covid-19 acumulados por día.

Cada uno de las bases cuenta con un total de 268 registros (provincias/estados y países) y 289 columnas⁴.

Imagen N°1: Estructura de la base datos *time_series_covid19_confirmed_global.csv*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Province/State	Country/Region	Lat	Long	1/22/20	1/23/20	1/24/20	1/25/20	1/26/20	1/27/20	1/28/20	1/29/20	1/30/20	1/31/20	2/1/20
	Albania	41.1533	20.1683	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Algeria	28.0339	1.6596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Andorra	42.5063	1.5218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Angola	-11.2027	17.8739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Antigua and Barbuda	17.0608	-61.7964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Argentina	-38.4161	-63.6167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Armenia	40.0691	45.0382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Australia	-35.4735	149.0124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Australian Capital Territory	-35.4735	149.0124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	New South Wales	-33.8688	151.2093	0	0	0	0	3	4	4	4	4	4	4
	Northern Territory	-12.4634	130.8456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Queensland	-27.4698	153.0251	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2
	South Australia	-34.9285	138.6007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tasmania	-42.8821	147.3272	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Victoria	-37.8136	144.9631	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3
	Western Australia	-31.9505	115.8605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Austria	47.5162	14.5501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Azerbaijan	40.1431	47.5769	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bahamas	25.025885	-78.035889	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bahrain	26.0275	50.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bangladesh	23.6859	90.3563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Barbados	13.1939	-59.5432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Belarus	53.7098	27.9534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Belgium	50.8333	4.469936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Belize	17.1899	-88.4976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Benin	9.3077	2.3158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopkins

Las bases corresponden a un modelo espacio-temporal ya que involucran datos respecto a la evolución de la pandemia por COVID-19 en un espacio (los países) a través del tiempo (desde el 22 de enero del 2020 a la fecha).

3. Preparación de los datos:

a. Bases del repositorio John Hopkins:

La primera decisión respecto a las bases de contagiados y muertos fue seleccionar una fecha de corte temporal. Dado que la base se actualiza diariamente, modificándose la información, era necesario establecer una fecha final que nos permitiera trabajar con los datos. Por razones metodológicas, para trabajar con datos consolidados de un mes completo, se decidió utilizar los reportes realizados hasta el día 31/10.

Luego de analizar la estructura de la base de datos, la siguiente tarea fue limpiar y organizar las tablas. Para empezar, para Canadá, China y Australia, los datos se presentan desagregados, por lo que tuvimos que agregar los valores para asignarles los totales a estos tres países.

⁴ Incluye el dato de confirmados de COVID -19 hasta la fecha 01/11/2020, día que se descargó la base para su tratamiento.

También se decidió eliminar de la tabla al registro “Diamond Princess” - que hace referencia al crucero con ese nombre- donde se registraron infectados a bordo; así como aquellos estados con una población menor a 1.000.000 de habitantes. Esta decisión se tomó una vez armados los resultados, dado que pudimos observar que estos países de poco tamaño, daban tasas de mortalidad y morbilidad desajustadas⁵.

Otro paso importante fue asignarle un ID a cada país. Como también trabajamos con bases cartográficas y bases demográficas de otras fuentes para alimentar el estudio del fenómeno, fue necesario identificar a cada país con un ID numérico único para realizar matcheos de bases y evitar problemas derivados de la escritura del nombre del país. El nombre de este campo es **COD_ID** y el rango de valores va del 1 al 190. La asignación de los valores corresponde a un ID que encontramos en una capa cartográfica.

Una vez realizada la organización de la información y limpieza de la estructura de las bases de datos, quedaron un total de 156 países (registros) y 288 columnas (se eligió como fecha de corte al 31/10/2020).

Imagen N°2: Estructura de la base datos *time_series_covid19_confirmed_global_final.csv*

COD_ID	COUNTRY	Lat	Long	1/22/20	1/23/20	1/24/20	1/25/20	1/26/20	1/27/20	1/28/20	1/29/20	1/30/20	1/31/20	2/1/20	2/2/20	2/3/20	2/4/20	2/5/20	2/6/20	2/7/20
1	Albania	41.3333	20.1667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Algeria	36.7500	3.0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Angola	-11.2027	17.8739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Argentina	-38.4141	-63.6167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Armenia	40.0691	45.0382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Australia	-25.2708	133.7751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Austria	48.2082	16.3738	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Azerbaijan	40.1431	47.5769	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Bahrain	26.0275	50.5500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Bangladesh	23.6850	90.3563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Belarus	53.7098	27.8534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Belgium	50.8333	4.469936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Berlin	52.5200	13.4050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Bhutan	27.4728	89.3981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Bolivia	-17.0622	-65.0970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Bosnia and Herzegovina	43.9159	17.6791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Brazil	-15.7801	-47.9292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Bulgaria	42.7339	25.4858	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Burkina Faso	12.2383	-1.5616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Burma	21.9162	95.9560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Burundi	-3.3731	29.8189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Cambodia	11.5500	104.9167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Cameroon	3.8480	11.5021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Canada	56.1302	-106.3463	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

Imagen N°3: Estructura de la base datos *time_series_covid19_deaths_global_final.csv*

⁵ A partir de este criterio se eliminaron los siguientes países: Andorra, Antigua and Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Bhutan, Brunei, Cabo Verde, Comoros, Cyprus, Dominica, Fiji, Grenada, Guyana, Holy See, Iceland, Liechtenstein, Luxembourg, Maldives, Malta, Monaco, Montenegro, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines, San Marino, Sao Tome and Principe, Seychelles, Suriname, Western Sahara.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	COUNTRY	Lat	Long	1/22/20	1/23/20	1/24/20	1/25/20	1/26/20	1/27/20	1/28/20	1/29/20	1/30/20	1/31/20	2/1/20	2/2/20	2/3/20	2/4/20	2/5/20	2/6/20	2/7/20	2/8/20	2/9/20	2/10/20	2/11/20	2/12/20	2/13/20	2/14/20	
2	1 Afghanistan	33.93911	67.709953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	2 Albania	41.1533	20.1683	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	3 Algeria	28.0339	1.6596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	4 Angola	-11.2027	17.8739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	5 Argentina	-38.4161	-63.6167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	6 Armenia	40.0691	45.0382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	7 Australia	47.5162	14.5501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	8 Austria	40.1431	47.5769	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	9 Azerbaijan	26.0275	50.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	10 Bangladesh	23.685	90.3563	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	11 Barbados	13.1959	-59.5432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	12 Belarus	53.7098	27.9534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	13 Belgium	50.8333	4.469936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	14 Benin	9.3077	2.3159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	15 Bolivia	-16.2902	-63.5887	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	16 Bosnia and Herzegovina	43.9159	17.6791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	17 Botswana	-22.3265	24.6849	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	18 Brazil	-14.235	-51.9253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	19 Bulgaria	42.7339	25.4858	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	20 Burkina Faso	12.2383	-1.5016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	21 Burma	21.9162	95.9566	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	22 Burundi	-3.3731	29.9189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	23 Cambodia	11.55	104.9167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	24 Cameroon	38.48	11.5021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	25 Canada	55.834	-100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	26 Central African Republic	6.6111	20.9394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	27 Chad	15.4542	18.7322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	28 Chile	-35.6751	-71.543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	29 China	35.8617	104.1953	17	18	26	42	56	82	131	133	171	213	259	361	425	491	563	633	718	805	905	1012	1112	1117	1369	1521	
31	30 Colombia	4.5708	-74.2973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	31 Congo (Brazzaville)	-4.3706	15.8277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	32 Congo (Kinshasa)	-4.0383	21.7587	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	33 Costa Rica	9.7489	-83.7534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

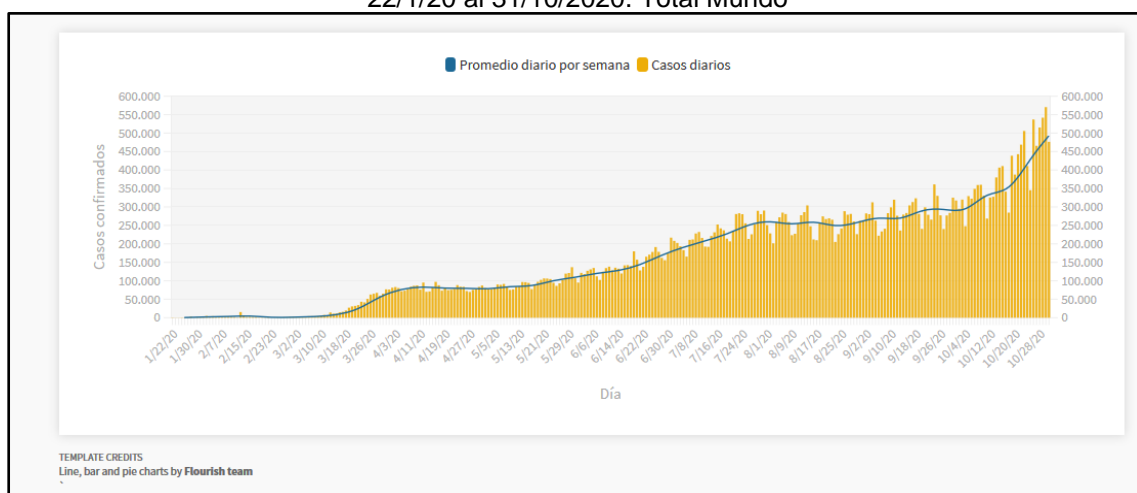
Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

Una vez preparada las bases de contagiados y fallecidos, nuestro siguiente paso fue construir nuevas variables que nos permitieran cumplimentar los objetivos planteados:

En primer lugar, se tomó como decisión trabajar con agrupamiento de los datos en forma semanal para calcular los puntos máximos de cada país y para agrupar los mismos teniendo en cuenta la evolución de la pandemia.

Esta decisión de agrupar los datos por series de tiempo semanales se justifica si tenemos en cuenta que existe una demora en la carga de los datos en la mayor parte de los países durante los fines de semana, principalmente los días domingos. Al agrupar los datos por semanas, estas variaciones diarias que no responden a la pandemia, sino al factor humano, quedan anuladas en gran medida.

Imagen N°4: Cantidad de casos confirmados diarios y media móvil de 7 días (semana). Período 22/1/20 al 31/10/2020. Total Mundo



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

Siguiendo esta decisión se calcularon:

Totales semanales: tomando las semanas desde el lunes al domingo se sumaron los totales diarios de contagiados y fallecidos. Se tomó como primera semana, -número cuatro del año- los totales diarios correspondientes a los días 22/1 al 26/1; y como última semana de análisis, -la semana 44 del año-, que incluye los días 26/10 al 31/10. Estas semanas no incluyen un total de 7 días. El restante de las 38 semanas se calcularon a partir de la sumatoria de lunes a domingo teniendo en cuenta los días calendario. A partir de esta sumatoria se obtuvieron 40 nuevas variables que identifican el total reportado semanalmente.

Todas estas operaciones se realizaron en la planilla de cálculo de Excel.

b. Cartografía

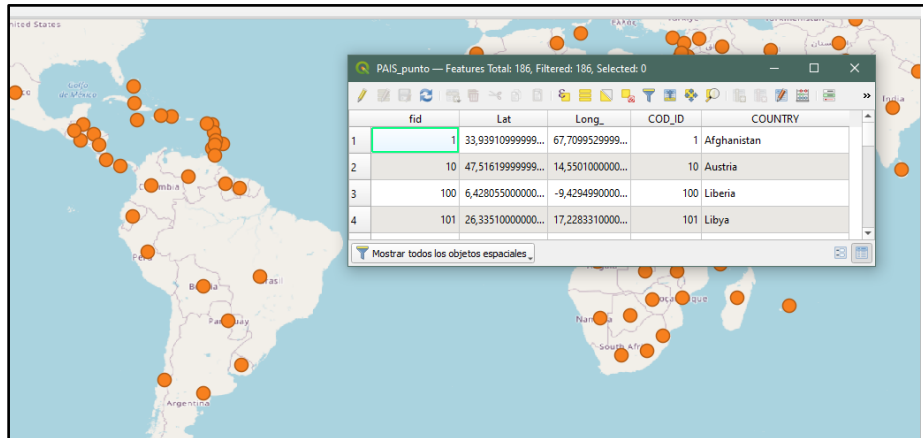
Las bases de contagiados y fallecidos cuentan con información geoespacial: en los campos latitud y longitud se encuentran los valores de coordenadas geográficas del centro geométrico de cada país. Éstas están en el sistema de referencia World Geodetic System (WGS 84). La disponibilidad del dato geográfico por cada registro (país) permite georreferenciar la base de datos desde un software de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La geometría con la que se representa cada país será un punto. A un elemento gráfico en la vista, le corresponde un registro en la tabla de atributos. Para que la geometría quede de forma permanente y luego sumarle información de otras base, decidimos construir una capa en formato shapefile⁶ que solo tenga los siguientes atributos:

- ***COD_ID***: código único de identificación del país
- ***COUNTRY***: nombre del país
- ***lat***: coordenada geográfica del punto que indica la latitud. En SRC: WGS84
- ***long***: coordenada geográfica del punto que indica la longitud. En SRC: WGS84

La capa se denominó: ***PAIS_punto.shp***. El objeto geográfico representado aquí son los países y la entidad geométrica es el punto.

Imagen N°5: Georreferenciación de la base ***time_series_covid19_confirmed_global_final.csv***

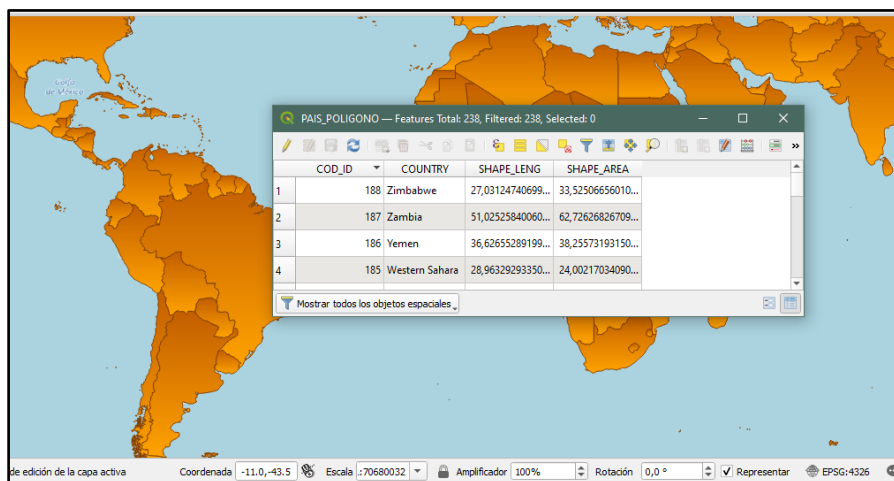
⁶ Formato propio de los SIG, fue creado por la empresa ESRI para la representación de base de datos georreferenciadas. Es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. Compuesto por una serie de archivos en conjunto: .shp, .dbf; .shx.



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

También decidimos representar a los países con otro objeto geométrico: polígono. Para ello descargamos del repositorio ArcGIS Hub la cartografía de los países en formato vectorial con la geometría deseada. Esta capa cuenta con 238 registros y también procedimos a asignarle el campo COD_ID. La capa se denominó **PAIS_poligono.shp**

Imagen N°6: Cobertura cartográfica de los países del mundo en formato shapefile y estructura de la base de atributos



Fuente: Elaboración propia en base a <https://hub.arcgis.com/>

c. Base demográfica:

Con la finalidad de poder establecer tasas teniendo en cuenta la población de cada país, se entrecruzó la información relativa a los casos de contagios con una base de datos demográficos, provista por Juan José Lloret, de construcción propia con datos de Word Fact (cia), Wikipedia y otras fuentes. La misma cuenta con 186 países.

En la misma se incluyen los siguientes campos:

- **COD_ID**: código único de identificación del país
- **Country/region**: nombre del país
- **Region**: continente donde se encuentra
- **COD_REG**: código del continente
- **S(km2)**: superficie del país en kilómetros cuadrados
- **M65_por**: relación entre población mayor a 65 años de edad y población total del país (valor porcentual)
- **PobTot**: cantidad de habitantes del país (valor absoluto)
- **PobM65**: cantidad de habitantes mayores a 65 años de edad (valor absoluto)
- **Pob1Millon**: cantidad de habitantes cada millón de personas
- **Dens_Pob**: cantidad de habitantes por km²
- **UrbP_por**: porcentaje de población urbana (fuente: United Nations Population Division, New York, World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, last accessed May 2018)

Imagen N°7: Estructura de la base de datos demográfica

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
COD_ID	Country/Region	Region	COD_REG	S(km2)	M65_por	PobTot	PobM65	Pob_1Million	
1	Afghanistan	Asia	3	652.147	2,68	37.172.386	996.220	37,2	
2	Albania	Europa	2	28.624	13,03	2.862.427	372.974	2,9	
3	Algeria	Africa	4	2.346.024	6,17	42.228.429	2.605.494	42,2	
4	Andorra	Europa	2	470	17,36	76.177	13.224	0,1	
5	Angola	Africa	4	1.232.390	2,3	30.809.762	708.625	30,8	
6	Antigua and Barbuda	America	1	440	8,91	96.286	8.579	0,1	
7	Argentina	America	1	2.785.000	12,13	44.560.000	5.405.128	44,6	
8	Armenia	Asia	3	29.653	12,6	2.965.269	373.624	3,0	
9	Australia	Australasia	5	8.389.667	15,88	25.169.000	3.996.837	25,2	
10	Austria	Europa	2	83.573	19,87	8.858.775	1.760.239	8,9	
11	Azerbaijan	Asia	3	86.795	7,29	9.981.457	727.648	10,0	
12	Bahamas	America	1	13.963	8,67	377.000	32.686	0,4	
13	Bahrain	Asia	3	778	3,36	1.569.439	52.733	1,6	
14	Bangladesh	Asia	3	147.627	6,82	161.356.039	11.004.482	161,4	
15	Barbados	America	1	430	13,57	286.000	38.810	0,3	
16	Belarus	Europa	2	205.982	15,93	9.475.174	1.509.395	9,5	
17	Belgium	Europa	2	30.548	19,21	11.455.519	2.200.605	11,5	
18	Belize	America	1	22.534	4,53	383.071	17.353	0,4	
19	Benin	Africa	4	114.850	2,39	11.485.048	274.493	11,5	
20	Bhutan	Asia	3	37.720	6,6	754.394	49.790	0,8	
21	Bolivia	America	1	1.135.314	5,71	11.353.142	648.264	11,4	
22	Bosnia and Herzegovina	Europa	2	51.353	16,22	3.492.018	566.405	3,5	
23	Botswana	Africa	4	563.532	5,56	2.254.126	125.329	2,3	
24	Brazil	America	1	8.378.773	9,21	209.469.333	19.292.126	209,5	

Fuente: Juan José Lloret en base a datos de Word Fact (cia), Wikipedia y otras fuentes

4. Modelado

a. Representación cartográfica de la evolución espacio-temporal de la pandemia a escala mundial

El primer objetivo tiene como finalidad mostrar, a través de cartografía dinámica, el avance espacio temporal de la pandemia a escala global. Es decir cómo se distribuyó espacial y temporalmente el fenómeno pasando del primer grupo de infectados en Whuan en diciembre de 2019 a 46.021.019 contagios al 31 de octubre de 2020.

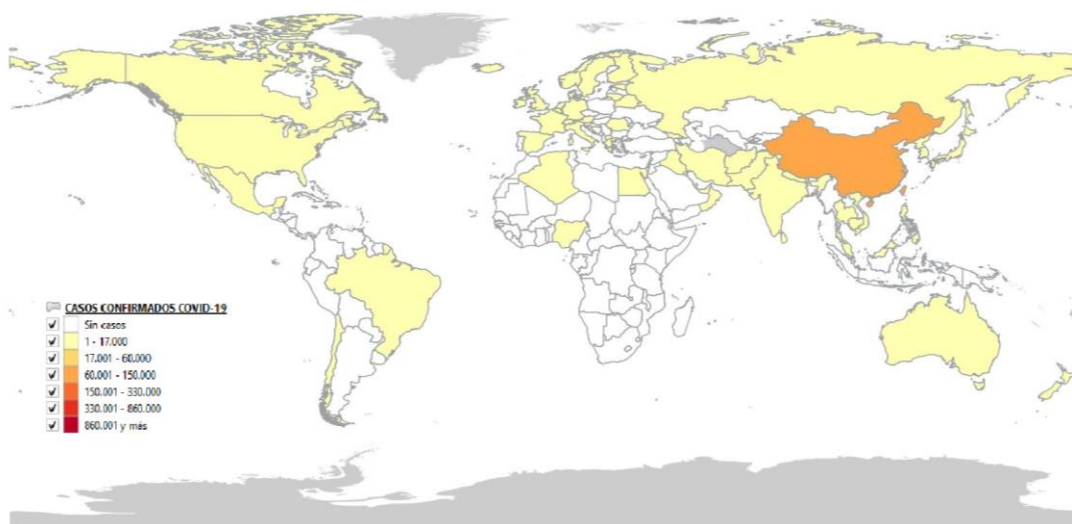
Para esto, tomamos la base **time_series_covid19_confirmed_global_final.csv** (con datos de contagiados) y la cartografía **PAIS_poligono.shp** y trabajamos con el programa de SIG QGIS.

El primer paso fue vincular la base de datos a la cartografía para luego crear los mapas temáticos mostrando el avance del fenómeno. Las fechas seleccionadas a representar fueron:

1/3/2020, 15/3/2020, 1/4/2020, 15/4/2020, 1/5/2020, 15/5/2020, 1/6/2020, 15/6/2020, 1/7/2020, 15/7/2020, 1/8/2020, 15/8/2020, 1/9/2020, 15/9/2020, 1/10/2020, 15/10/2020, 31/10/2020.

El tipo de mapa temático elegido para la representación espacial de cantidad de casos acumulados por país en las fechas seleccionadas fue **mapa de coropletas**⁷. A partir de la **variable visual colores graduados**, podemos observar el aumento de contagios a nivel mundial. Una tarea importante fue determinar el método de clasificación de los valores y el número de clases para así agrupar los mismos. Decidimos tomar una fecha base para armar este paso. La misma fue el 15/6/2020 como mitad del período de tiempo analizado. Se aplicó el **método de cortes naturales (jenks)**⁸ y se redondearon los límites de las clases para poder aplicar la misma clasificación al resto de los días a mapear. También se creó una clase para agrupar solamente a los países sin casos a la fecha cartografiada.

Imagen N°8: Distribución espacial de casos confirmados de Covid-19 por país al 1/3/2020

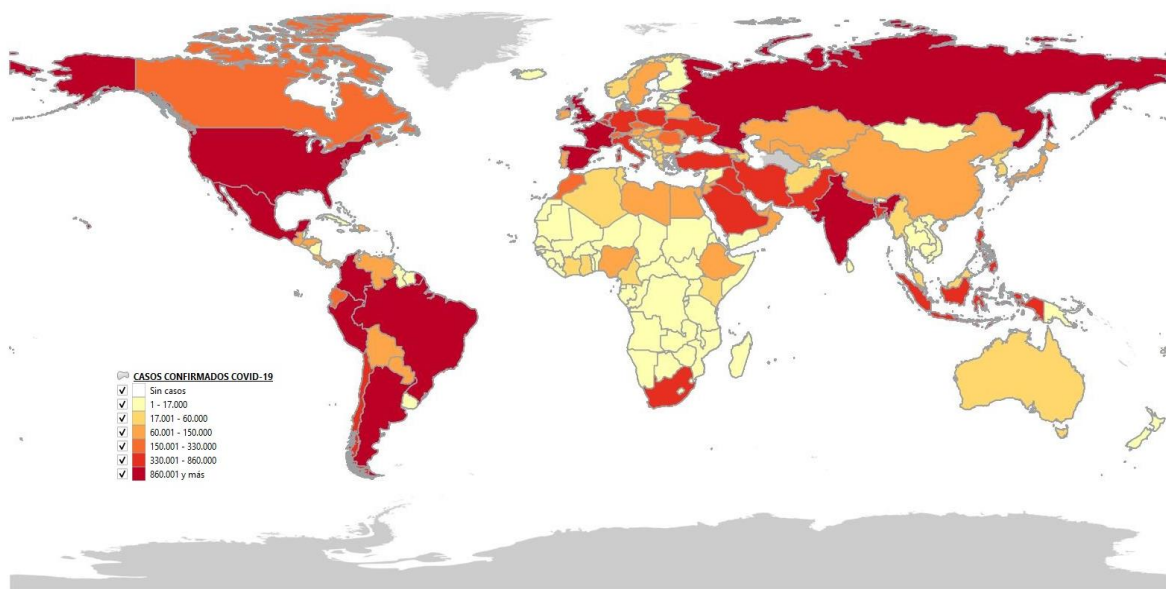


Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

Imagen N°9: Distribución espacial de casos confirmados de Covid-19 por país al 31/10/2020

⁷ En un mapa de coropletas se tiene una serie de áreas definidas, cada una de las cuales posee un valor de una variable. Este valor de la variable afecta a todo el área y es el que se representa por medio de alguna variable visual, normalmente el color a través de su componente valor. Las zonas definidas por cada área tienen un significado arbitrario, no relacionado con la variable asociada. Muy frecuentemente, se utilizan límites administrativos o de gestión como áreas. Cada área conforma una unidad espacial, y el valor asociado a ella resume la variable dentro de dicho área (Olaya, 2012)

⁸ Las clases se basan en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos (ArcGIS Pro, 2020)



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

Una vez preparados los 17 mapas realizamos una animación en un programa en el programa Da Vinci Resolve versión 16 de la empresa BlackMagic.

b. Análisis del comportamiento de la pandemia (contagiados y muertos) en los distintos países desde el registro del primer caso observado hasta el 31 de octubre de 2020.

A partir de este objetivo, intentamos analizar cómo fue el comportamiento de la pandemia en cada país, observando principalmente la evolución semanal del número de contagios y muertes. Para ello decidimos tomar como variable principal el tiempo transcurrido (en semanas) entre la semana donde se registró el primer caso y la semana con el mayor número de casos, ya sean estos referentes a contagios y a fallecidos.

Para ello identificamos en ambas bases cuál fue y cuándo el registro máximo de contagiados. A partir de diferentes fórmulas de excel se calcularon las siguientes variables:

- Semana en la que se reportó el 1° caso
- Semana en la que se reportó máxima cantidad de casos
- Máxima cantidad de casos confirmados semanales
- Semanas transcurridas entre el primer caso reportado y máximo de casos

Cabe destacar que en forma paralela se calcularon estas variables con el código R, obteniéndose los mismos resultados que en la hoja de cálculo.

En segundo lugar, a partir del entrecruzamiento con la base demográfica a la que hicimos referencia en el apartado anterior, se calcularon los siguientes indicadores (estandarizados a nivel poblacional):

- Máxima cantidad de contagios y muertes semanales cada 100000 habitantes
- Promedio de contagios y fallecidos en última semana cada 1000000 habitantes

Clasificación de los países según la evolución de los contagiados.

Las diferencias obtenidas respecto a la cantidad de semanas transcurridas desde el primer caso hasta el pico de la pandemia nos orientó a tratar de clasificar los países en distintos grupos teniendo en cuenta su comportamiento respecto a la rapidez en la que hayan obtenido su punto máximo de contagios. Este agrupamiento se realizó tomando la base de contagiados. Esta decisión se justifica en el hecho de que las curvas de los muertos se encuentran determinadas por el aumento del número de contagiados. En tal sentido, la utilización de ambas bases podría resultar redundante.

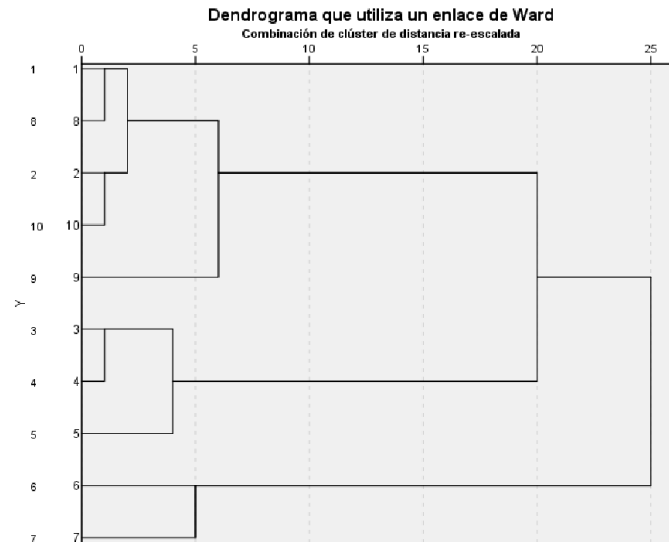
La clasificación se realizó a partir de la herramienta estadística análisis de cluster y se tomaron en consideración las siguientes variables de la base de contagiados: semana en la que se reportó el 1° caso, semana en la que se reportó máxima cantidad de casos, semanas transcurridas entre el primer caso reportado y máximo de casos y máxima cantidad de contagios semanales cada 100000 habitantes.

Para cada variable se calculó la media muestral global y el desvío estándar muestral global. Se sustrajo a cada valor de cada variable la media global y a esa diferencia se la dividió por el desvío global, resultando así un valor estandarizado adimensional.

Disponiendo de todos los valores de las variables estandarizados se aplicó un algoritmo de clasificación jerárquico (no supervisado)

Resultaron 10 grupos de países de la clasificación como se muestra en el dendrograma:

Imagen N°10: Dendrograma. Clasificación de países según evolución de COVID 19.

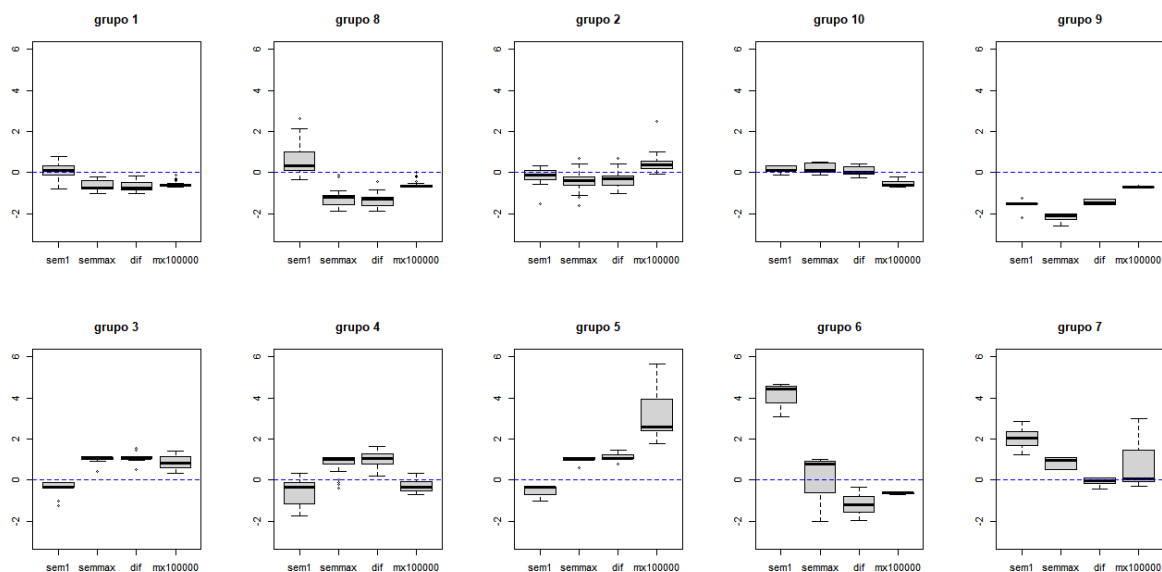


Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

La clasificación resultante nos muestra que los grupos 1, 8, 2, 10, 9 del dendrograma son países de baja inercia (reactivos), salvo el 10 que presenta una inercia normal. En contraposición, los grupos 3, 4, 5 son países de alta inercia. También se observa que los grupos 6, 7 tienen un comportamiento similar al grupo 8.

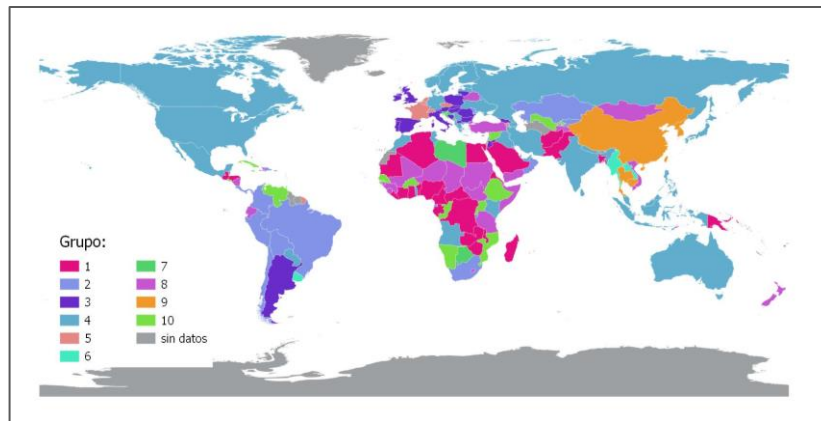
Las características descriptas se ven con claridad en los siguientes boxplots.

Imagen N°11: Boxplots. Clasificación de países según evolución de COVID 19.



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

Imagen N°12: Países clasificados según análisis de clúster



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

6. Resultados y conclusiones

A partir del trabajo realizado con los datos hemos realizado algunas representaciones gráficas (una de ellas con animación).

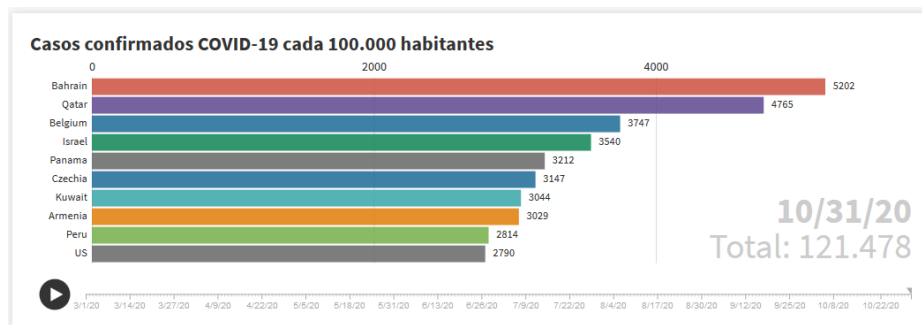
a. Representación cartográfica de la evolución espacio-temporal de la pandemia a escala mundial

La animación se encuentra visible en el siguiente link.

<https://drive.google.com/file/d/1erAytpAKZdM9PcScrl-O1rQlt65G905h/view?usp=sharing>

Aquí podemos observar como la pandemia avanza mundialmente de una forma acelerada en las primeras semanas de su aparición. A comienzos del mes de marzo, la mayoría de los países no presentaban casos. Sin embargo, las siguientes semanas fueron clave para la expansión del virus y hacia fines de mayo todos los países presentaban casos confirmados por COVID-19. En las siguientes semanas se observa el gran incremento por país del número de contagios llegando al 31 de octubre con 46.021.019 casos. Cabe aclarar que los mapas representan los casos acumulados por país, ya que la idea es mostrar el avance a escala mundial. Vemos países como India, Brasil representados en la clasificación más alta. Si analizamos la cantidad de casos confirmados en relación a la población de cada país, los resultados serían otros. En esta agrupación, los países con baja cantidad de habitantes pero con un número de casos importante dentro de su territorio son los que aparecen en los primeros puestos (Baharein, Qatar). Por otro lado aparecen Perú y Estados Unidos, donde los casos confirmados representan un número importante. A la fecha de corte de nuestro proyecto, los primero 10 países con el mayor número de casos son los siguientes:

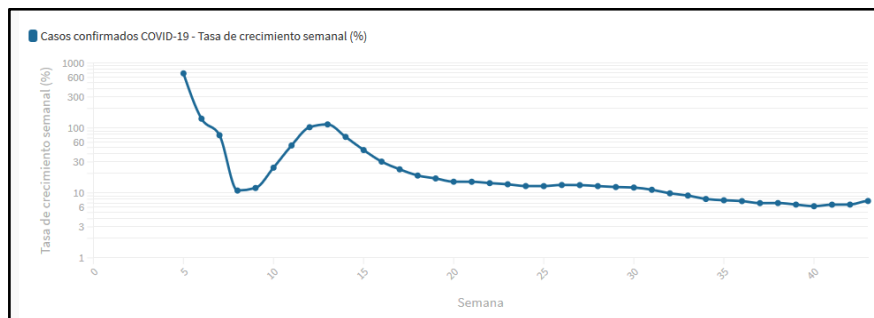
Imagen N°13: Casos confirmados COVID-19 por país cada 100.000 en relación al total de habitantes <https://public.flourish.studio/visualisation/4460099/>



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

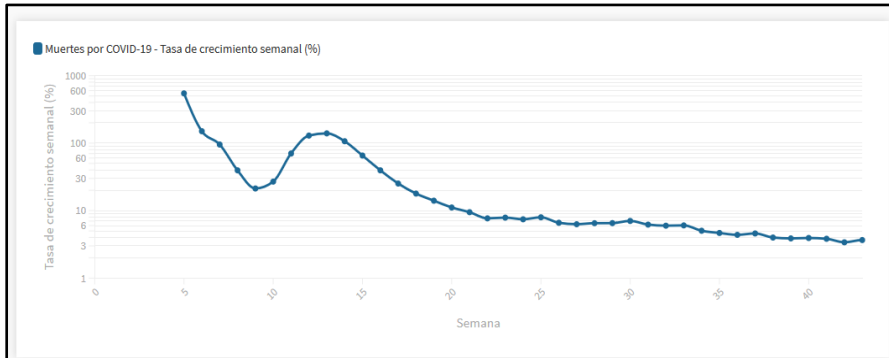
b. Gráficos de la evolución espacio temporal de la pandemia a escala mundial:

Imagen N°14: Casos confirmados de COVID-19. Tasa de crecimiento semanal (%). Total Mundo <https://public.flourish.studio/visualisation/4507197/>



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

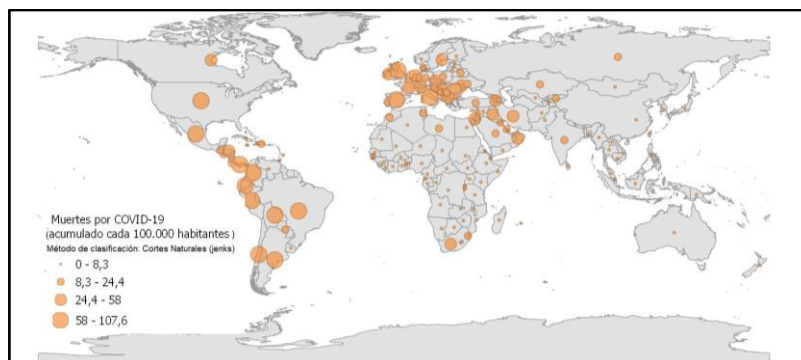
Imagen N°15: Muertes por COVID-19. Tasa de crecimiento semanal (%). Total Mundo
<https://public.flourish.studio/visualisation/4539262/>



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

En cuanto a las muertes causadas por COVID-19 podemos observar en el siguiente mapa cuáles son los países que presentan un mayor número de decesos al 31 de octubre de 2020 en relación al total de habitantes. Como resultado de una agrupación de valores por cortes naturales, son los países de América los que presentan los valores más altos seguido por los países de Europa. Esto podría deberse a deficiencias en el sistema de salud de los países latinoamericanos mientras que los países de Europa presentan mayor porcentaje de población mayor a 65 años.

Imagen N°16: Muertes por COVID-19. Total acumulado cada 100.000 habitantes
<https://qgiscloud.com/alefly/ProyectoCOVID19/>



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking

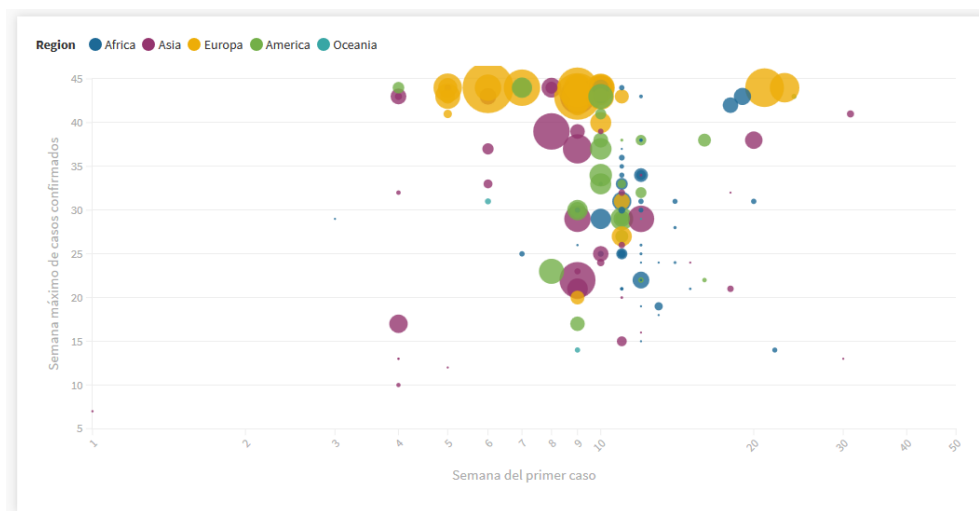
- c. Análisis del comportamiento de la pandemia (contagiados y muertos) en los distintos países desde el registro del primer caso observado hasta el 31 de octubre de 2020.**

A partir del cálculo de las semanas transcurridas desde el reporte del primer caso hasta el máximo se realizaron los siguientes gráficos podrán ser visualizados en los siguientes links:

- Casos confirmados de COVID-19 en <https://public.flourish.studio/visualisation/4469042/>
- Fallecidos por COVID-19 en <https://public.flourish.studio/visualisation/4514085/>

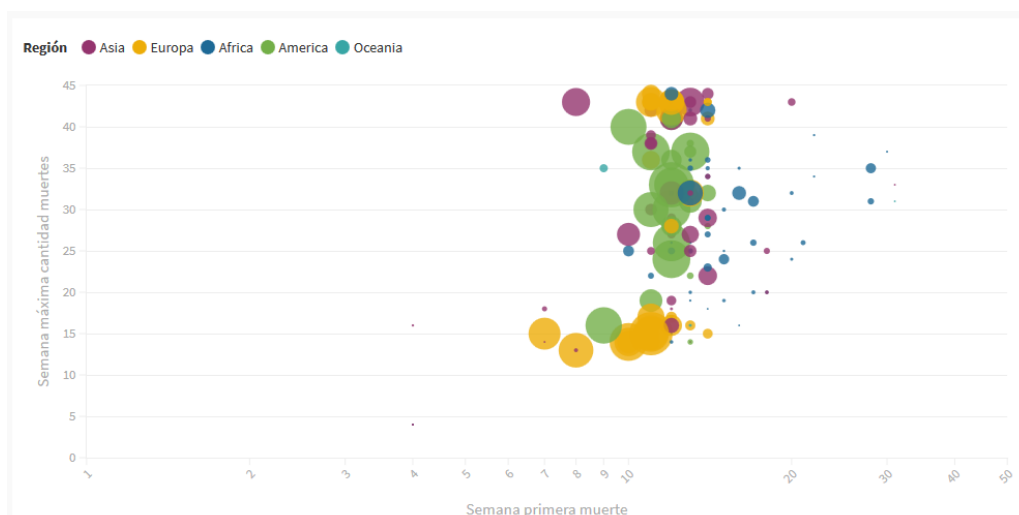
Solo de forma de ejemplo presentamos también capturas de pantallas de los gráficos para poder ir siguiendo la lectura realizada.

Imagen N°17: Casos confirmados de COVID-19



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking y

Imagen N°18: Fallecidos de COVID-19



Fuente: Elaboración propia en base https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series - Universidad John Hopking y

Respecto a los contagiados, podemos observar que en primer lugar aparece China, pegado al eje de las y. Esto es así porque este país fue el primero en reportar casos y el que tuvo una curva ascendente antes de que la pandemia creciera en otros territorios del continente asiático. Sobre este punto debemos realizar un comentario relacionado con la base; hay que recordar que la misma tiene como primer reporte los casos del día 22/1 y la pandemia comenzó en China con anterioridad a esta fecha.

En segundo lugar, en un primer cuadrante, se observan aquellos estados asiáticos donde se espacó primero la pandemia, y que reportaron un máximo de casos durante el mes de Marzo. Estos son Corea del Sur, Camboya, Tailandia y Singapur. Este último presenta la tasa de contagiados más elevada de estos países que presentaron una primera explosión de casos. En contraposición, se observa que otros estados asiáticos, como Japón, Malasia, Filipinas e India, si bien tuvieron registros tempranamente, pudieron frenar el ascenso de los casos, llegando al máximo nivel después de la semana 30 del año.

También en este continente se observa que los países más damnificados si tenemos en cuenta las tasas de contagiados son aquellos que tienen poblaciones relativamente más pequeñas como Israel o Katar.

En el continente americano se puede observar un comportamiento muy dispar entre los países. La gran mayoría inició los reportes de contagios en la primera quincena de Marzo (semana 8 a 10 del año) Sin embargo, llegaron al máximo en momentos muy diferentes. primero Ecuador, después Chile, Brasil. Estos fueron los primeros. Por último llegaron a su pico en las últimas semanas de Octubre: Argentina y Estados Unidos.

Podemos observar también que la afectación en términos poblacionales es alta en general, solo pocos países presentan tasas inferiores a 100 contagiados cada 100000 habitantes. Cabe remarcar que si bien Argentina es el país latinoamericano que más logró retardar el pico de contagios, presenta una de las tasas más elevadas de la región.

Europa es el continente más afectado en términos poblacionales, ya que como muestra el gráfico es el que presenta burbujas más grande. La situación respecto a los picos es bastante similar. La mayoría de ellos se encuentran en su máximo en el mes de octubre. Vale aclarar que a diferencia de otros países que mostraron una baja las primeras semanas de noviembre, la gran mayoría de los países europeos continuaron subiendo los contagios diarios.

Los países de África y Oceanía fueron los que reportaron los primeros casos más tardíamente, y podemos decir que en términos poblacionales los menos afectados por la pandemia.

En relación a los fallecidos podemos observar que los países que primero presentaron su pico fueron los de Europa central. Durante la llamada primera ola de contagios en este continente (meses de marzo y abril) se observan los picos de muertes. Aún resta conocer cuál será el comportamiento respecto a la mortalidad de estos países que en su mayoría están experimentando ahora el pico de contagiados.

Por otro lado puede verse que si bien China fue el primero en reportar casos, pudo ralentizar la cantidad de muertes, llegando a experimentar su máximo recién después de la semana 15. Comportamiento similar puede observarse en otros estados de este continente, aunque la gran mayoría con tasas de mortalidad muy superiores a China.

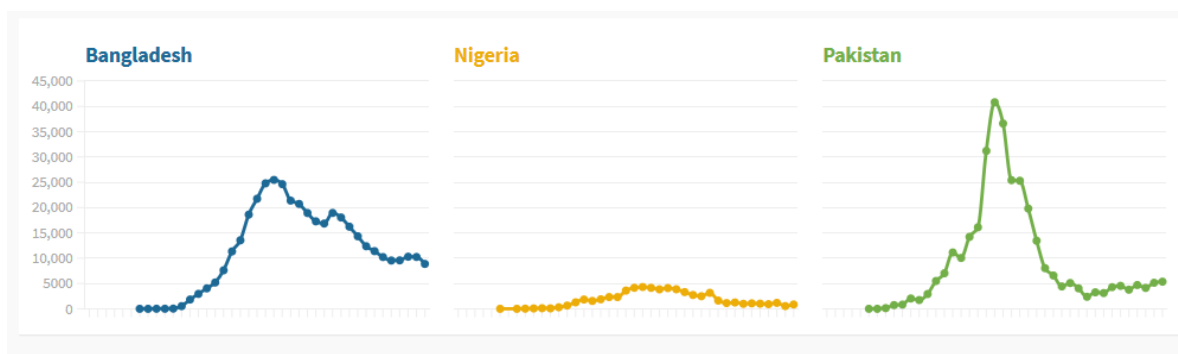
El continente americano fue presentando también sus picos en distintos momentos, y muy asociados a los máximos de contagios. La única excepción se presenta en Estados Unidos quien muestra que su pico máximo fue después de la semana 15 del año (finales de abril, principios de mayo). Argentina respecto a las muertes es el país Latinoamericano con una mejor situación, en tanto logró retardar su pico de muertes, y presenta una de las tasas de mortalidad más bajas de los países más grandes de la región.

d. ***Clasificación de los países según la evolución de los contagiados.***

Presentamos a continuación la clasificación generada. Para poder apreciar mejor las características de cada grupo hemos decidido graficar la curva de contagios de algunos exponentes de los mismos.

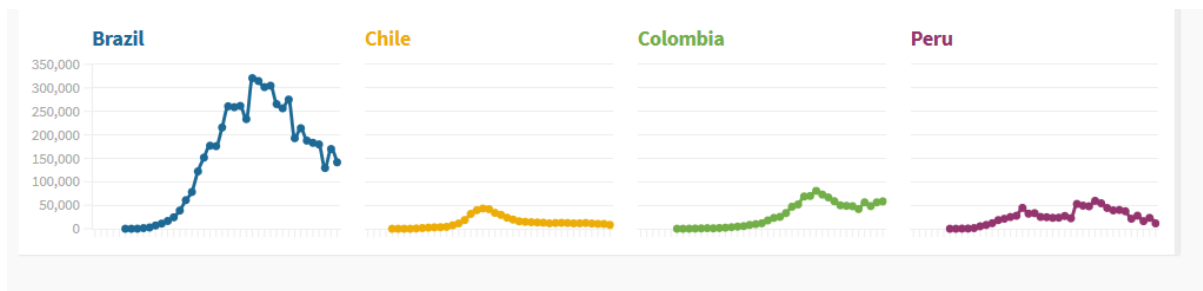
Estos son los grupos conformados. Los países destacados (rojo) son los más representativos de cada grupo dado que aportan la mayor cantidad de población en cada grupo, y los que hemos optado por graficar.

Grupo 1: Eritrea, Liberia, Afghanistan, Benin, Central_African_Republic, Congo, Cote_d'Ivoire, Gabon, Malawi, Mauritania, **Pakistan**, **Bangladesh**, Cameroon, Saudi_Arabia, Honduras, **Nigeria**, Papua_New_Guinea, Zimbabwe, Egypt, Guatemala, Madagascar, Ghana, Zambia, Algeria.



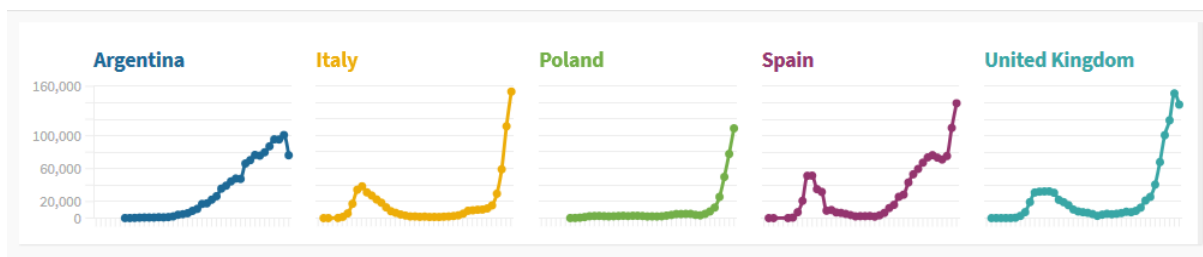
Grupo 2

Kuwait, Qatar, Singapore, **Chile**, **Kazakhstan**, Kyrgyzstan, Bolivia, Panama, South_Africa, Equatorial_Guinea, Kosovo, Oman, **Brazil**, Dominican_Republic, **Colombia**, **Peru**, Costa_Rica, Moldova.



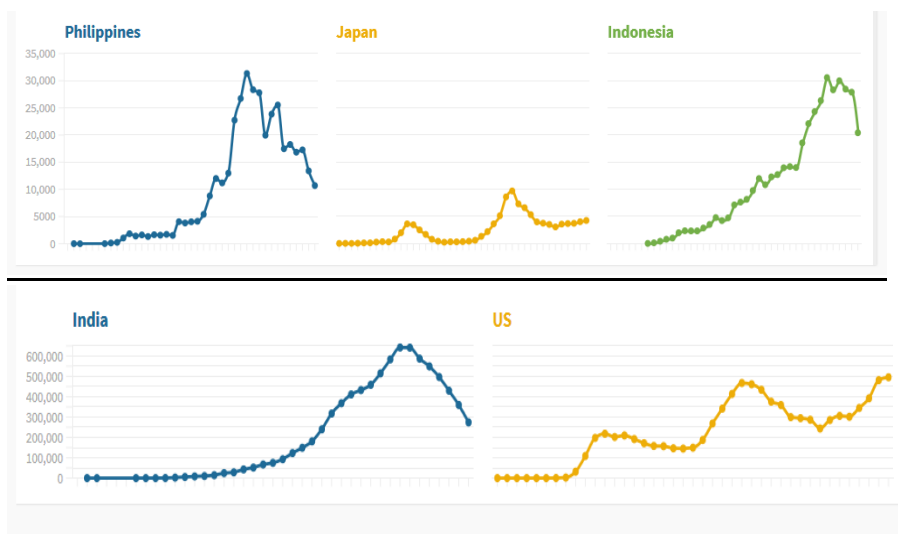
Grupo 3

Bahrain, **Argentina**, Ireland, Slovakia, Bosnia_Herzegovina, Bulgaria, Georgia, Hungary, Jordan, **Poland**, Portugal, Austria, Lithuania, North_Macedonia, Romania, **Italy**, **United_Kingdom**, Spain.



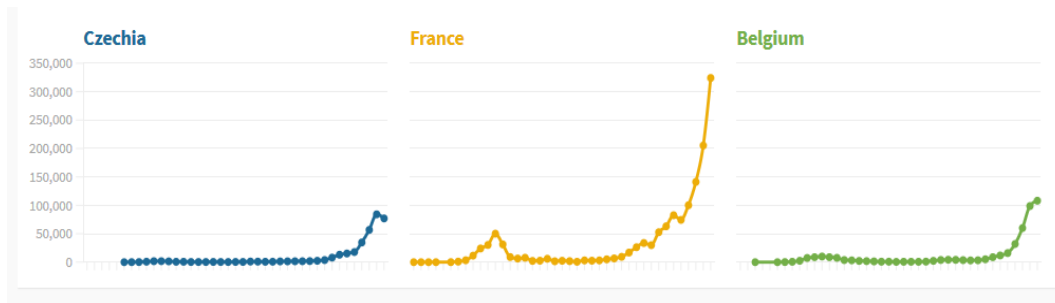
Grupo 4

Australia, Burundi, **Philippines**, **Japan**, Paraguay, **Indonesia**, Iraq, Angola, **India**, **Mexico**, Albania, Kenya, Latvia, Morocco, Togo, Ukraine, Serbia, Tunisia, Azerbaijan, Denmark, Estonia, Greece, Norway, Iran, Lebanon, Finland, **Germany**, **US**, United_Arab_Emirates, **Russia**, Malaysia, Nepal, Sri_Lanka, Sweden, Canada.



Grupo 5

Israel, **Czechia**, Armenia, Netherlands, Switzerland, **France**, **Belgium**.



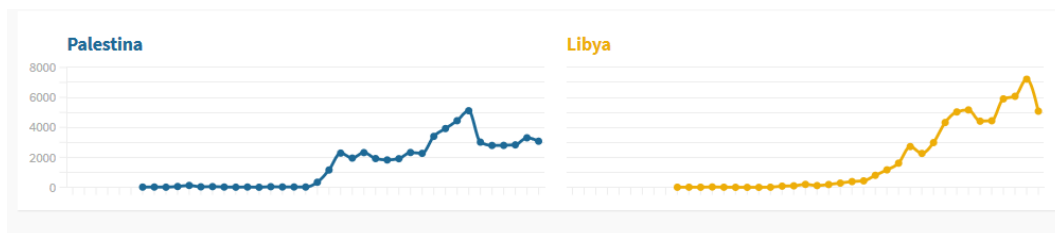
Grupo 6

Laos, **Burma**, Uruguay.



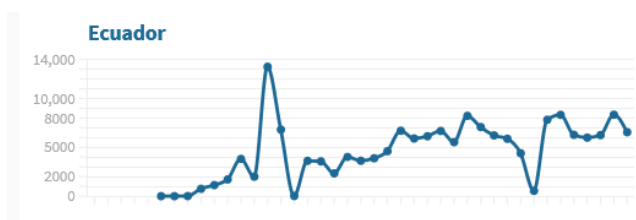
Grupo 7

Gaza, Croatia, Trinidad_Tobago, Slovenia, Botswana, **Libya**.



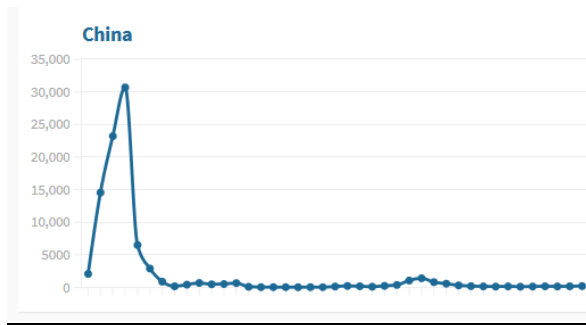
Grupo 8

Niger, Timor-Leste, Turkey, Tajikistan, Tanzania, New_Zealand, Guinea_Bissau, Nicaragua, Sierra_Leone, Chad, **Ecuador**, Mongolia, Yemen, Djibouti, Guinea, Haiti, Somalia, South_Sudan, Sudan, Mali, Belarus, Lesotho, Vietnam, Mauritius.



Grupo 9

China, Korea_South, Cambodia, Taiwan, Thailand.



Grupo 10

El_Salvador, **Uzbekistan**, Eswatini, Gambia, Namibia, Syria, Venezuela, **Ethiopia**, Senegal, Rwanda, Congo_Brazzaville, Burkina_Faso, Jamaica, Mozambique, Uganda, Cuba.

