

COVID-19 Y TEMPERATURA

A partir del 22 de marzo de 2020, COVID-19 (en adelante denominado simplemente el "virus") se ha generalizado en el mundo. ¿Qué dicen los portales populares sobre esto? ¿Por qué en algunos países obtuvo la distribución más amplia, y en otros, permaneció al nivel de los primeros casos por millón de personas y no muestra una dinámica inteligible?



Fig. 01 (Universidad Johns Hopkins): casos actualmente activos.

<https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>



Fig. 2. El número total de enfermos + sanados + muertos:

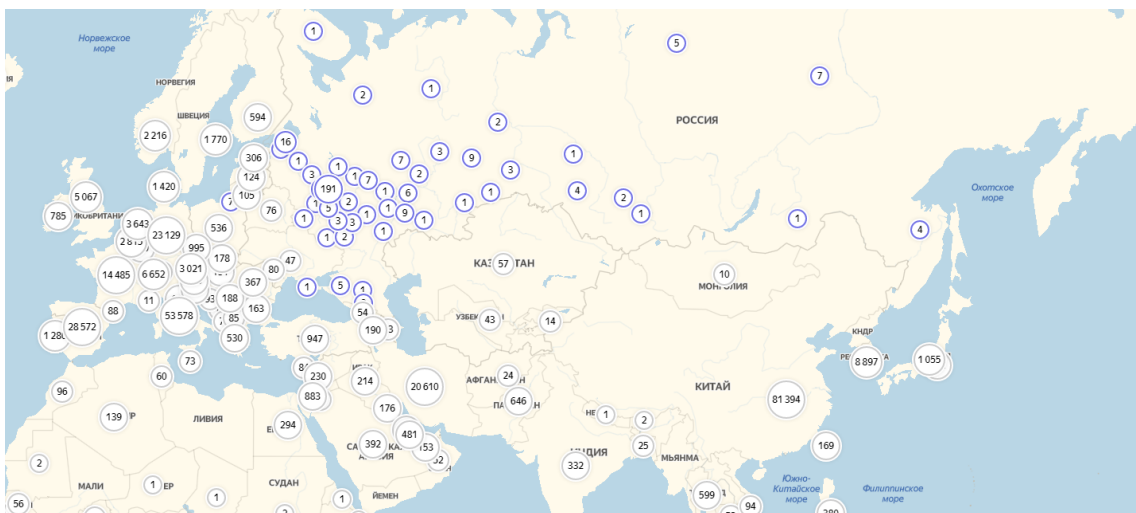


Fig. 3. Mapa de Yandex (a partir del 22 de marzo)

Es evidente que existen varios centros de propagación del virus: en el pasado (China), en el presente (Europa) y en el futuro cercano (EE. UU.). Los analistas y los estados compiten por discutir las causas y medidas de naturaleza sanitaria y epidemiológica, pero en este texto me gustaría llamar la atención sobre algo más: el clima, la temperatura y la "comodidad" general del medio ambiente para la propagación del virus.

Notamos de antemano que no somos partidarios de las teorías de la conspiración ("Hay miles / millones de pacientes en Rusia, pero las autoridades se están escondiendo"), ideas sobre la inferioridad profesional de médicos fuera de los países del Golden Billion (cuando los primeros pacientes con ébola comenzaron a morir en África hace varios años, esto se dio a conocer a la comunidad mundial mucho antes de que su número llegara a 50 personas). En la era de la proliferación total de teléfonos móviles, redes sociales e Internet, la ausencia de video en cualquier lugar con docenas / cientos / miles de personas que mueren no puede ocultarse ni apagarse. La ausencia de dicha evidencia con un pequeño número de casos identificados, equivale al reconocimiento de que las estadísticas oficiales de la OMS para este país son más o menos adecuadas.

Las estadísticas oficiales se pueden encontrar aquí:

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.

Por supuesto, no hay que decir que la temperatura sea el único factor responsable de la propagación del virus. Pero, en nuestra opinión, la temperatura de la superficie de la Tierra es uno de los factores decisivos, sin los cuales no se produce la propagación explosiva del virus. Varios puntos sugieren tales pensamientos. La idea principal del informe del sr. Ilia RILSKY es: a temperaturas diurnas en el rango de $+23$ a $+25$ °C, el virus no puede propagarse rápidamente, su capacidad de transmisión de persona a persona disminuye varias veces. A temperaturas superiores a $+25$ - $+27$, el virus no puede propagarse y no se producen brotes de la enfermedad. En este caso, estamos hablando de la temperatura del aire en tiempo nublado, o de la temperatura al sol, en tiempo soleado.

Tradicionalmente, se acostumbra atribuir la densidad de población a factores decisivos en la propagación de epidemias. Sin embargo, la distribución de casos no está demasiado correlacionada con la densidad:

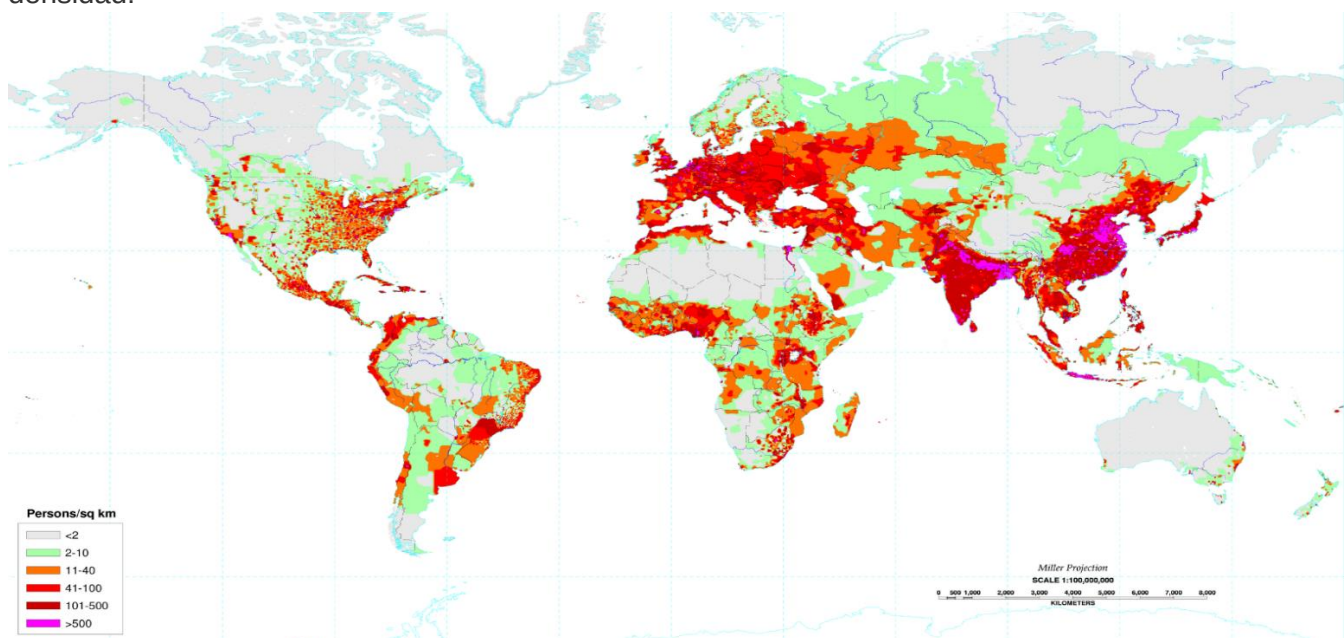


Fig. 4. La densidad de población del mundo

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:World_population_density_1994.png

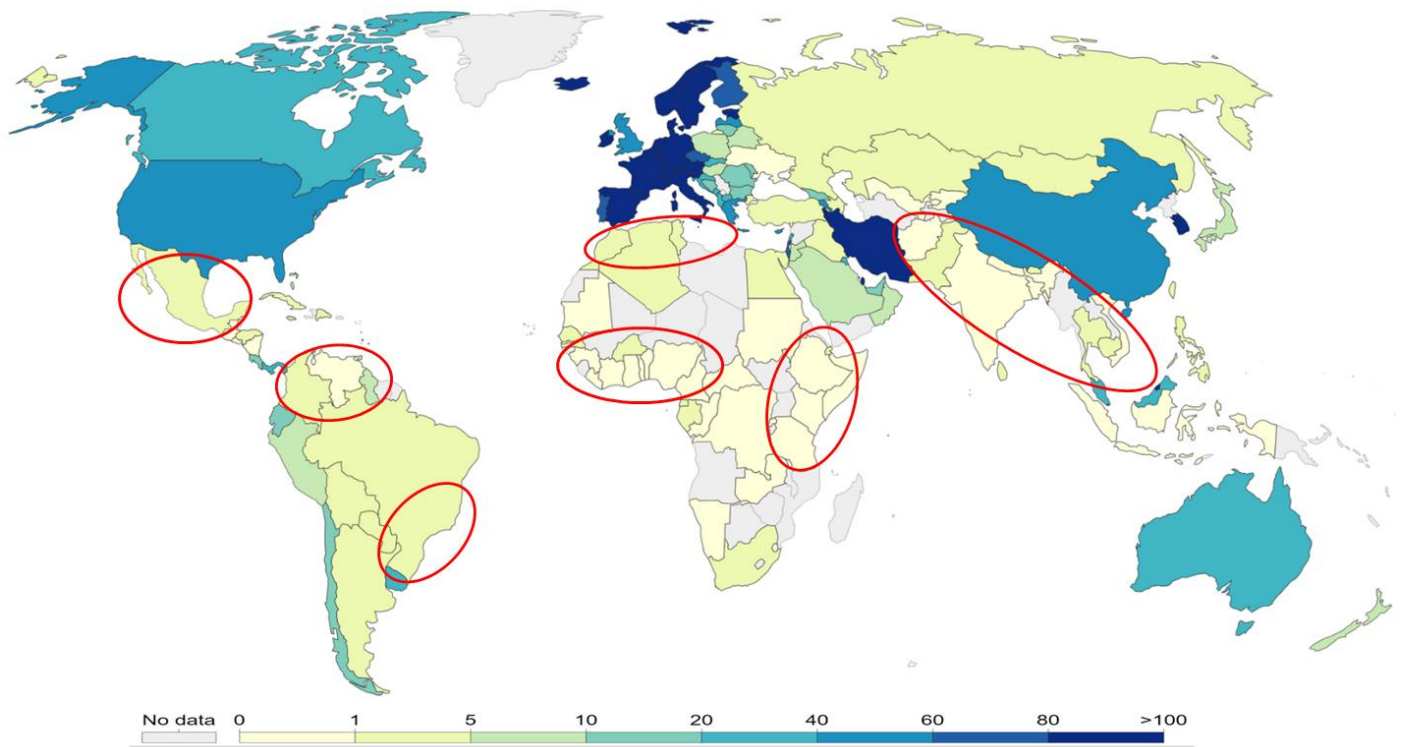


Fig. 5. El número de enfermos por 1 millón de personas y áreas de tasas de incidencia de enfermedad anormalmente bajas: https://en.wikipedia.org/wiki/2019%E2%80%9320_coronavirus_pandemic

Como podemos ver, a pesar de la densidad de población, regiones como India + Pakistán + Bangladesh (países con una población total que excede a China en decenas de por ciento, monstruosa densidad de población y hacinamiento), + Indochina + Indonesia, +África occidental y oriental, - todos deberían experimentar las monstruosas consecuencias de la Pandemia de COVID-19 y tener al menos varias decenas de miles de casos (si no cientos de miles). China está cerca, y grandes cantidad de personas se están moviéndose en todas las direcciones, pero no sucede nada. Por alguna razón, no sucede nada especial en México y el norte de África, a pesar de la muy alta densidad de población. No sucede nada especial en el territorio de Rusia, Mongolia, Kazajistán, Tayikistán, Kirguistán, - limítrofe con China.

Al mismo tiempo, países tan remotos como Chile, Ecuador, Uruguay, Australia tienen una incidencia mucho mayor (decenas de veces) por cada millón de personas.

Han pasado tres meses desde el brote de COVID-19. Los cierres masivos de fronteras tuvieron lugar solo en las últimas semanas. Durante este tiempo, todos los países del mundo, sin duda, fueron visitados por un número significativo de personas contaminadas, y el registro de casos en 171 países (a partir del 22 de marzo de 2020) sugiere que al menos hace dos semanas, los primeros pacientes aparecieron literalmente en la mayoría de los casos en las regiones mas remotas del mundo. Pero la epidemia no se disparó en todas partes. Parte 2.

Temperatura mundial. Proponemos seguir el curso de los eventos con el ejemplo de comparar datos de temperatura para regiones del mundo con el ritmo y el momento de la propagación de la enfermedad.: <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>

Utilizamos datos sobre la temperatura promedio de la superficie con una celda de 45 km / píxel. Si había lagunas en los datos, se llenaban con pasajes del día anterior

Surface Skin Temperature (L2, Day | Night)

Temporal coverage: 30 August 2002 - Present

Description

Temperature of the solid or liquid surface of the Earth in units of Kelvin (K). Skin temperature refers to the temperature of the surface layer of the Earth, in contrast to the air temperature above the ground. Unlike temperatures in the atmosphere at higher altitudes, surface skin temperature can experience large changes between day and night due to solar heating.

Image Resolution

Nominal equatorial image resolution 31.25 km/pixel

Data Product

Image initially produced with NRT data. Science quality image replaces NRT when available.

Near Real-Time Product: AIRS2RET_NRT (AIRS-Only Level 2 Near Real-Time Product)

Science Quality Product: AIRS2RET (AIRS-Only Level 2 Standard Product)

Field name: TsurfStd

Resolution: 45 km/pixel at nadir

Coverage

Spatial Coverage: Global

Overpasses: Twice daily (day and night)

Orbit: Sun-synchronous polar; Equatorial crossing local time: Daytime 1:30 pm, Nighttime 1:30 am

References

Data Product: [AIRS2RET_V006](#)

About AIRS

AIRS, in conjunction with the Advanced Microwave Sounding Unit (AMSU), senses emitted infrared and microwave radiation from Earth to provide a three-dimensional look at Earth's weather and climate. Working in tandem, the two instruments make simultaneous observations down to Earth's surface. With more than 2,000 channels sensing different regions of the atmosphere, the system creates a global, three-dimensional map of atmospheric temperature and humidity, cloud amounts and heights, greenhouse gas concentrations and many other atmospheric phenomena. Launched into Earth orbit in 2002, the AIRS and AMSU instruments fly onboard NASA's Aqua spacecraft and are managed by NASA's Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California.

More information about AIRS can be found at <https://airs.jpl.nasa.gov>.

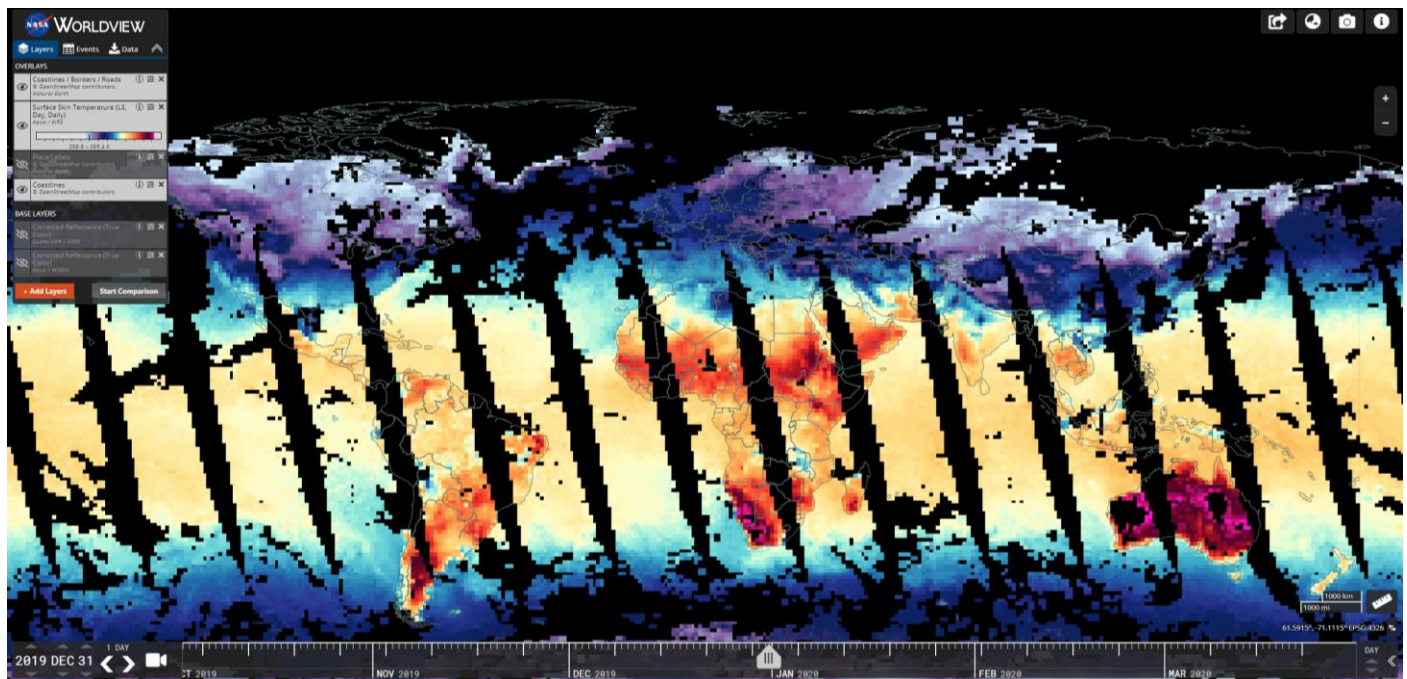


Fig. 6. Apariencia de la capa de datos "Temperatura de la superficie de la Tierra"

Tenga en cuenta que la temperatura de la superficie de la tierra (suelo, edificios) no es idéntica a las mediciones meteorológicas de la temperatura del aire: en meteorología se mide a una altura de 2 m desde el suelo a la sombra, mientras que en el sol la temperatura de la superficie puede ser significativamente más alta, pero casi nunca es más baja que la meteorológica. Sin embargo, para las condiciones de la supervivencia del virus, uno de los principales factores de transmisión de los cuales es la infección por contacto con la superficie, es la temperatura de la superficie la que tiene mayor importancia

Por cada 7 días, se construyeron mapas de la distribución de la temperatura de la superficie, la cobertura- todo el territorio del mundo. Todas las imágenes se crean con una sola leyenda (en grados Celsius):

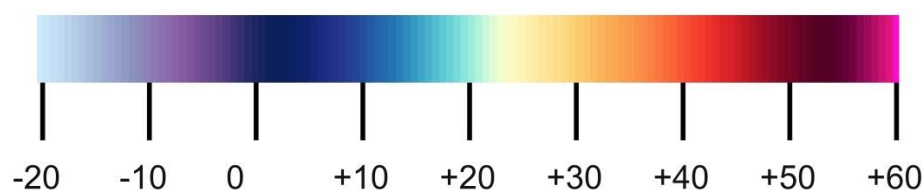


Fig. 7. La leyenda del mapa de temperaturas.

La presencia de áreas negras en las imágenes indica que en esta área hubo nubosidad continua durante 7 días (no hay datos de observaciones), o que la temperatura fue más allá de la escala de temperatura (más frío que -20 o más caliente que +60).

En el caso general, suponemos que el retraso entre la infección real y su registro es en promedio de 14 días. Por lo tanto, al ver la imagen de los casos de infección, digamos, el 14 de febrero, entendemos que la infección real ocurrió alrededor del 1 de febrero, y es en esta fecha que se debe considerar la temperatura del área. Considere la situación en las regiones con los episodios más llamativos:).

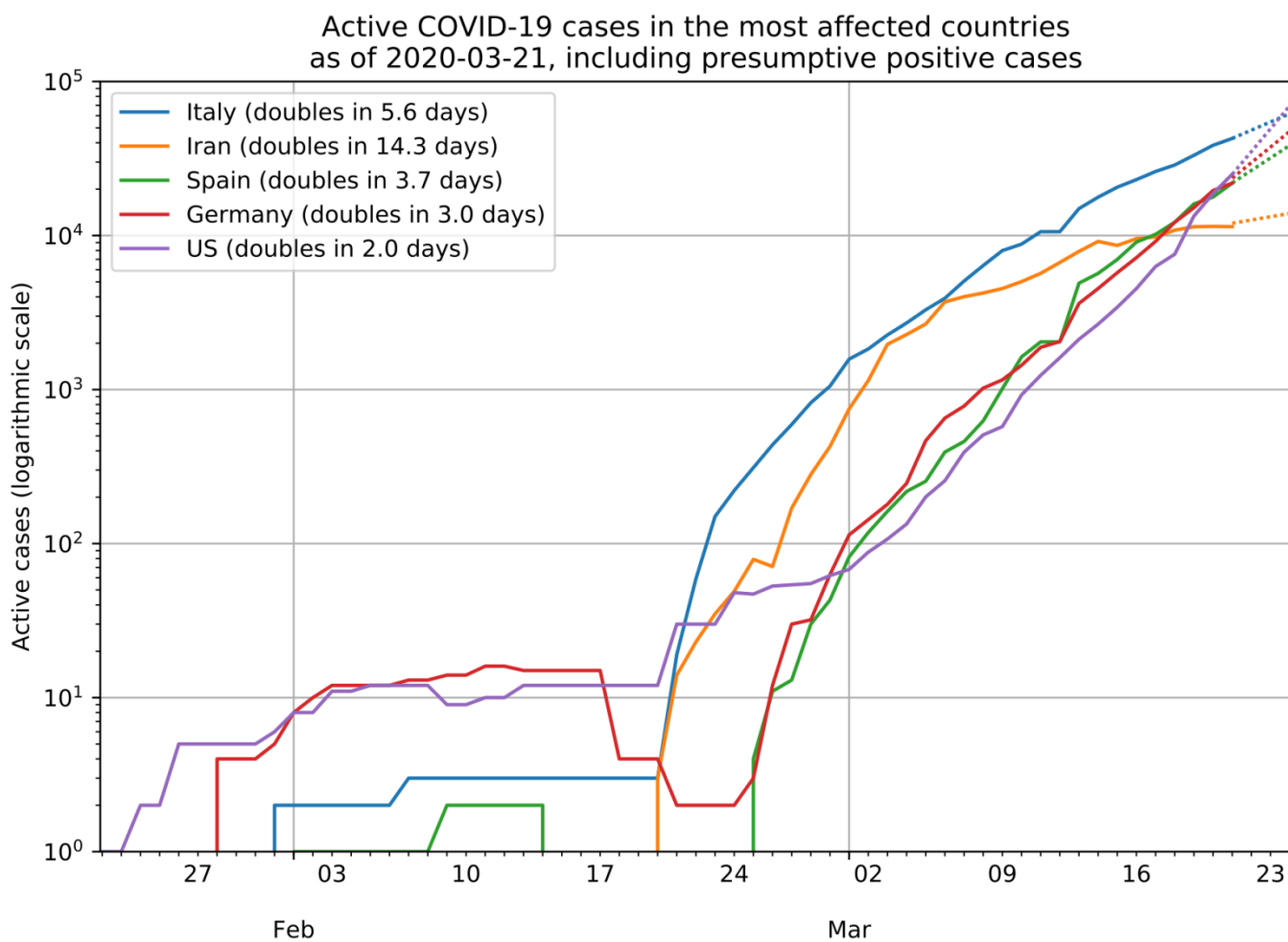


Fig. 8. La tasa de crecimiento del número de casos en los cinco países más infectados

COVID-19 total cases and deaths by region

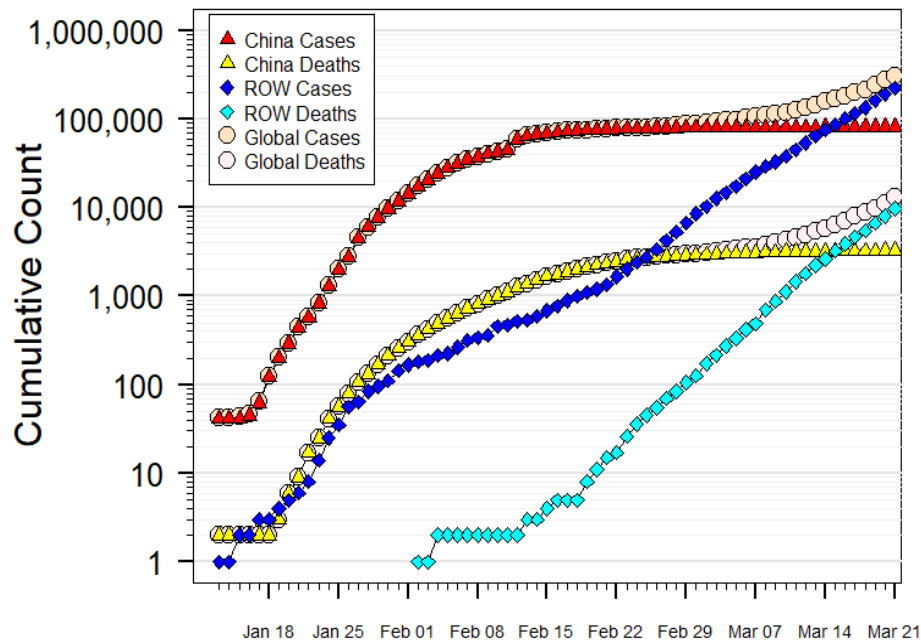


Fig.9. El número de casos de COVID-19 en China. El rápido crecimiento es claramente visible en el período del 14/01/2020 al 21/02/2020. De acuerdo con https://en.wikipedia.org/wiki/2019%E2%80%9320_coronavirus_pandemic

COVID19 Epidemic curve selected countries (Logarithmic scale / from the 100th case)

Many European countries confirm double COVID19 cases every 2nd to 3rd day. China, South Korea, Japan, Singapore and Hong Kong have flattened the epidemic curve.

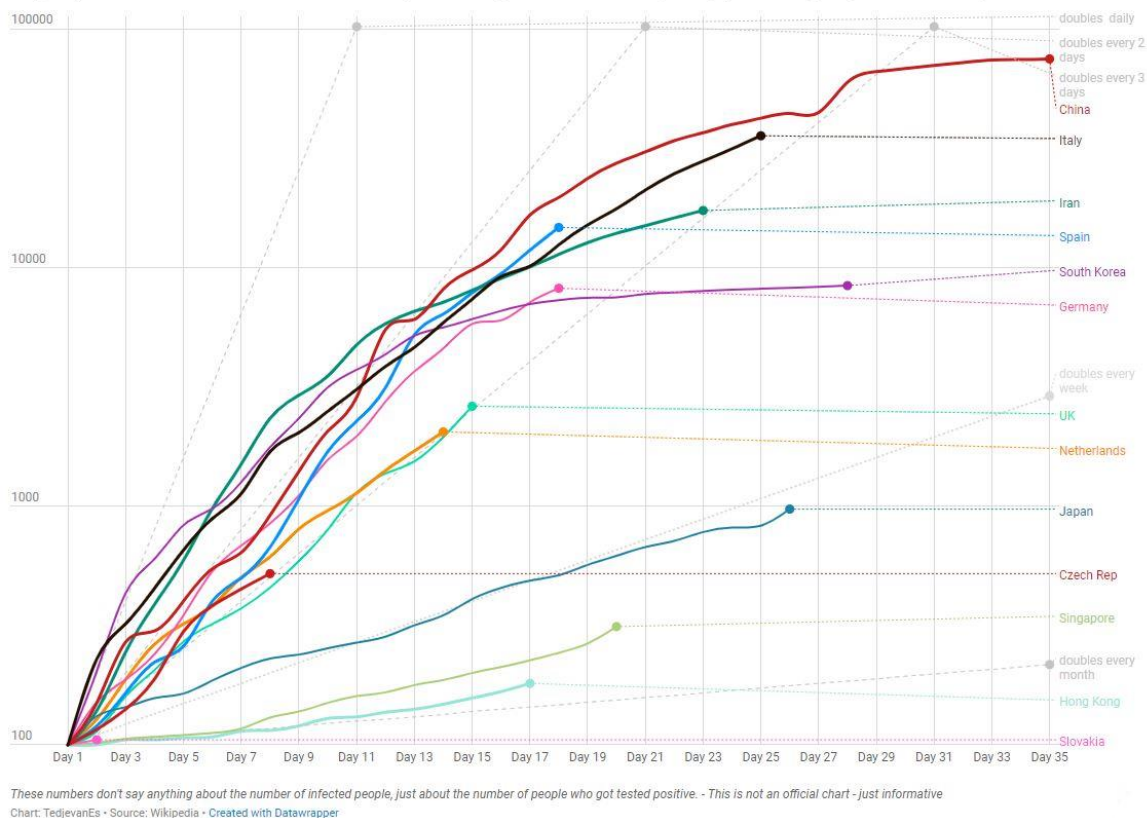


Fig. 10. La tasa de desarrollo de enfermedades por país (por día desde el brote)

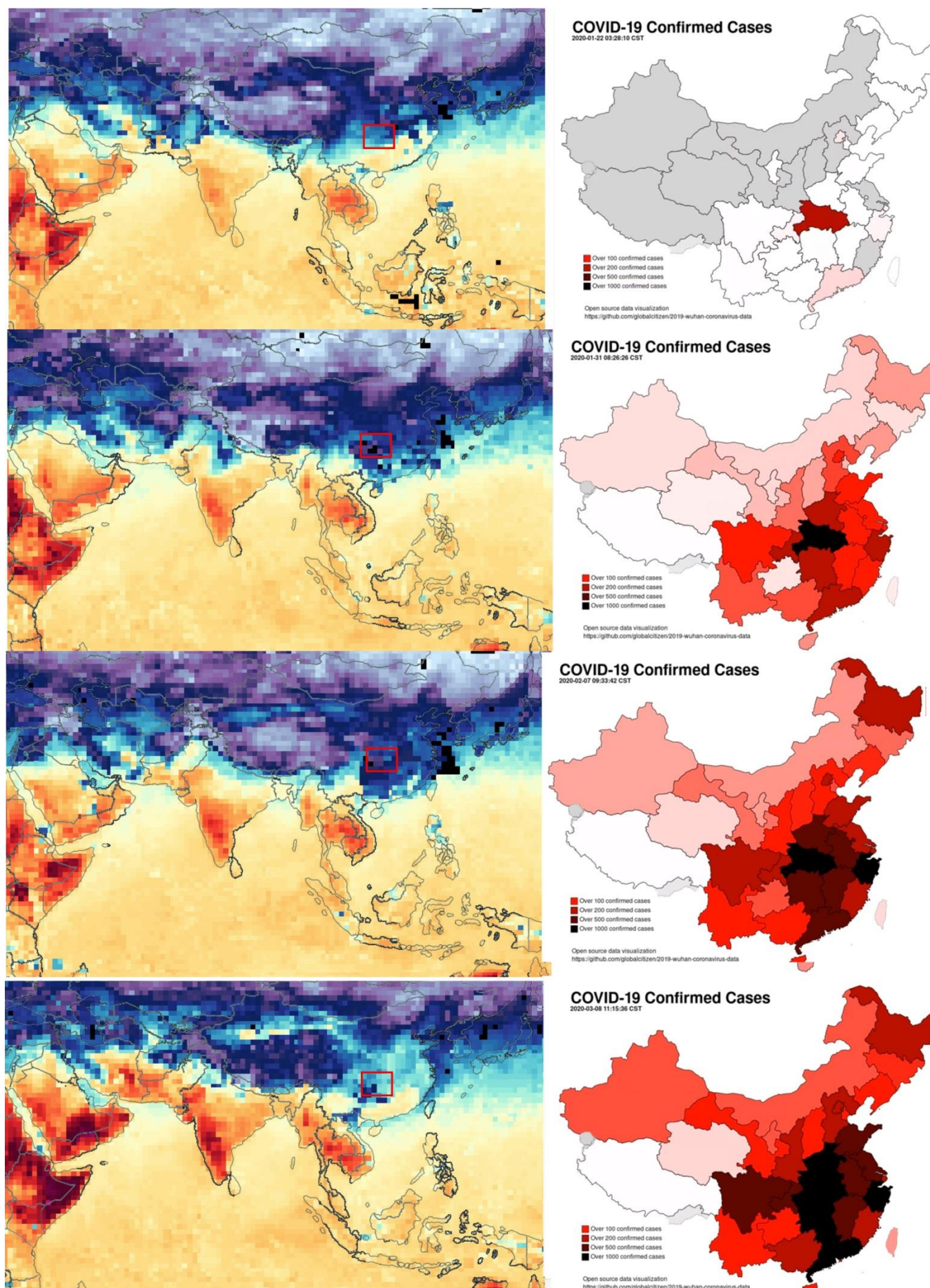


Fig. 11. Rectángulo rojo - Provincia de Hubei. Cada figura muestra el número de casos de la enfermedad (derecha) y la temperatura anterior de la superficie de la Tierra (durante 14 días).

Como pueden ver en la serie de figuras 9, el 31 de diciembre de 2019, la temperatura en la provincia de Hubei era bastante baja para estos lugares, de $+3^{\circ}$ a $+5^{\circ}$ C°. Al mismo tiempo, en las

zonas costeras (muy densamente pobladas), la temperatura se situó en $+ 23^{\circ}$ - $+ 27^{\circ}$ C°. Sin embargo, durante el período del 1 al 7 de enero, la temperatura en todo el sur y centro de China cayó al nivel de $+ 5^{\circ}$ $+17^{\circ}$ C°, lo que abrió el camino para la propagación del virus, y estos valores se mantuvieron hasta el 7 de febrero, lo que dio un fuerte aumento en el número de casos, con una duración de hasta 21 Febrero. Después de eso, las regiones del sur de China se calentaron gradualmente a $+ 23^{\circ}$ - $+ 28^{\circ}$ grados. En este momento, la combinación de medidas de calentamiento y anti-epidemia - cuarentena tuvo su efecto.

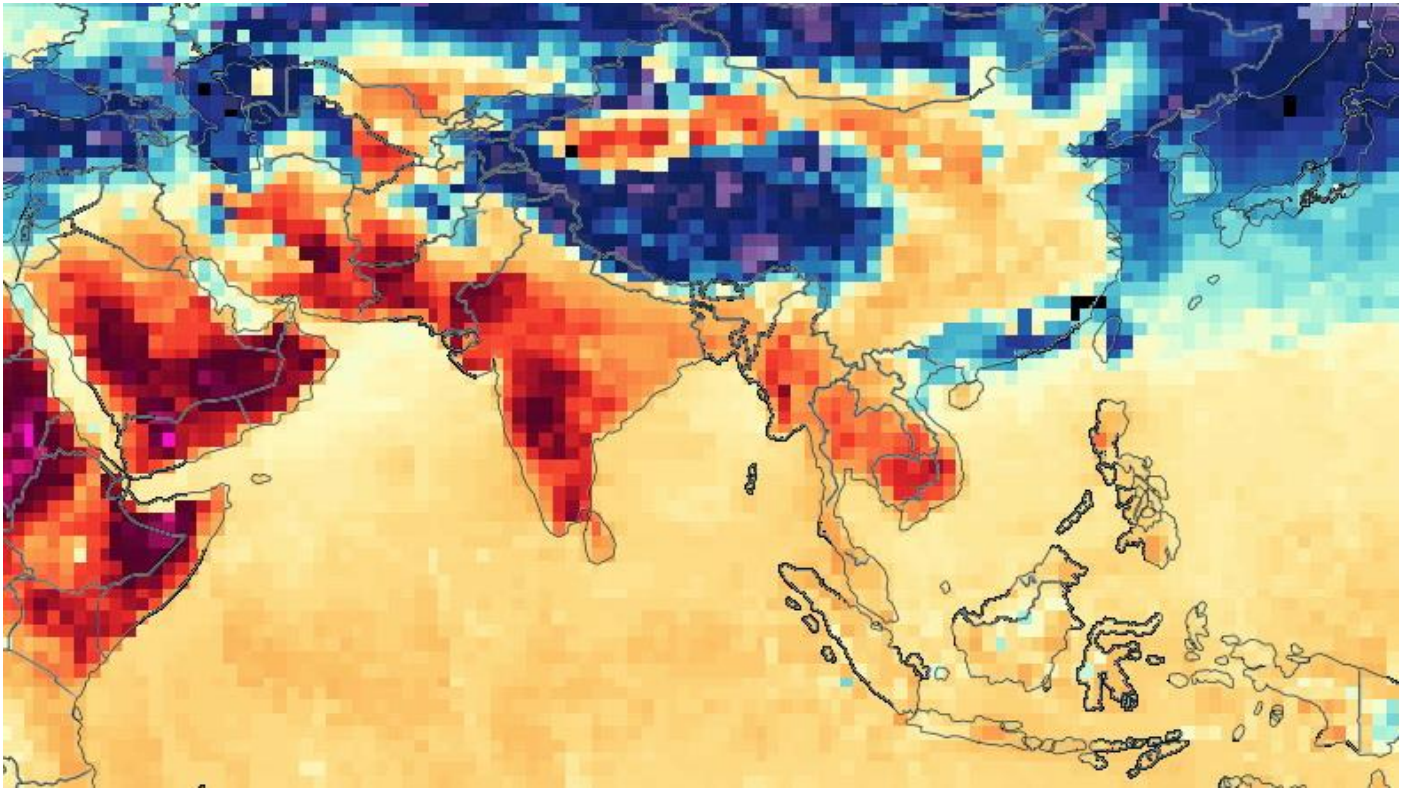


Fig. 12.03.2020. Casi toda China "se calentó". La epidemia está casi detenida

2. Corea y Japón y otros países.

Durante todo el brote de COVID-19 en Corea y Japón, persisten las condiciones para el desarrollo y la propagación de la infección. La temperatura de la superficie varía de enero a finales de marzo en el rango de $+3$ - $+20$ grados. Al mismo tiempo, es bastante obvio que la India, Pakistán, Indochina e Indonesia se calientan a $+33$ o más, lo que no contribuye a la propagación del virus, lo que está confirmado por las estadísticas, a pesar de la ausencia casi completa de medidas de cuarentena significativas.

3. Irán.

Desde el 20/02/2020 hasta la actualidad, la propagación del virus en Irán avanza a un ritmo rápido. Al mismo tiempo, no se observa nada especial en el vecino Iraq. Entonces, a partir del 22 de marzo de 2020 (según Yandex), hubo 20,610 casos en Irán (con 254 casos por 1 millón de personas) y solamente 214 casos en Irak (5,7 casos por 1 millón de personas). ¡La diferencia es casi 50 veces! Considere primero un mapa de densidad de población. Cabe señalar que la población de Irán se concentra en las regiones occidental y noroccidental del país, y en Irak, en el sur, a lo largo de los ríos de Tigris y Éufrates, y también parcialmente, en el norte del país. Las primeras personas infectadas en Irán se registran el 20/02/2020, seguidas de un crecimiento exponencial.

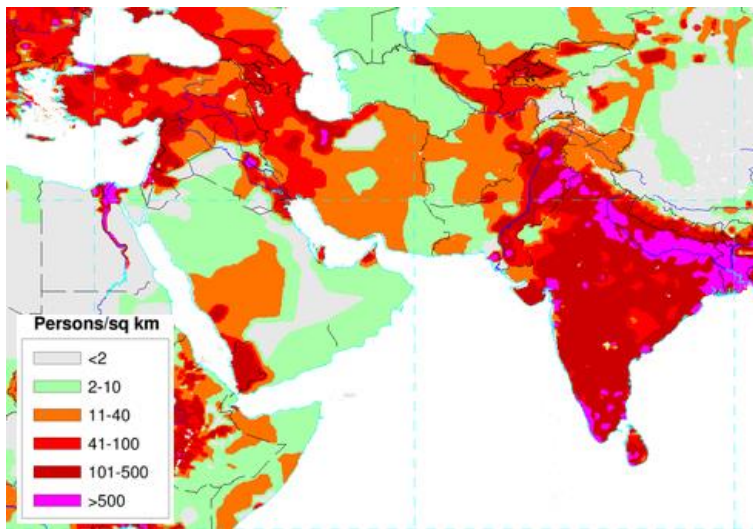


Fig. 13. Densidad de poblacion

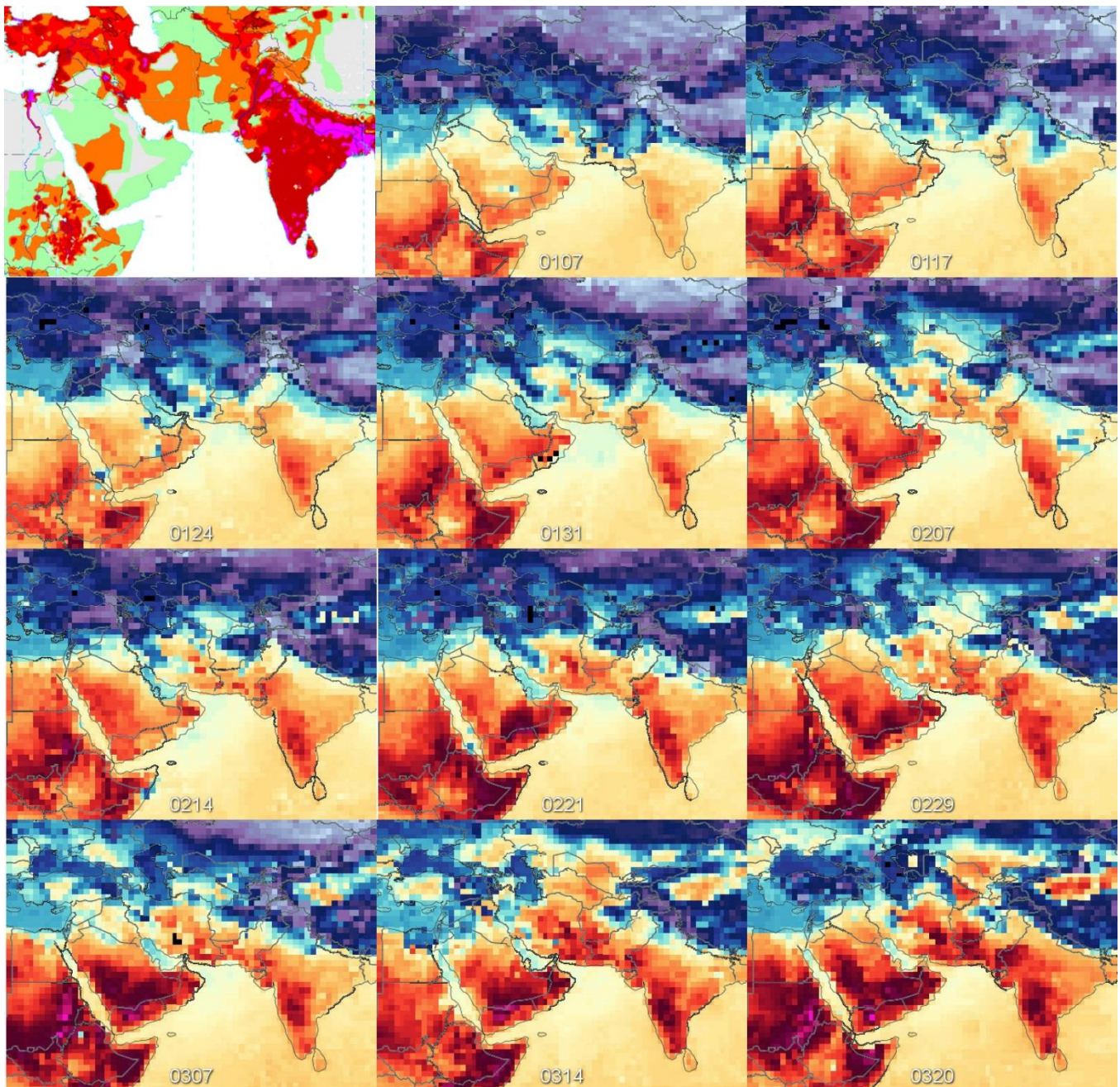


Fig. 14. La densidad de población y el campo de temperatura de la región de Medio Oriente e India (en la parte inferior de las imágenes se encuentran el mes y la fecha)

Como puede ver, del 1 de enero al 7 de febrero, el territorio de Irak está en el área de buen calentamiento de la superficie (+25° - +30° C°), especialmente cálido en áreas con la máxima concentración de población. Al mismo tiempo, Irán y sus áreas de máxima densidad de población están en la zona de temperatura de +3° a +18° C°, lo que crea condiciones favorables para la propagación de la epidemia. El resultado es obvio. Cabe señalar que si en la parte occidental de Irán la superficie ya se ha calentado a +25° - +30°C°, en el norte las condiciones para una mayor propagación del virus aún se conservan.

4. Italia, Alemania, España.

En Italia, la epidemia "se dispara" el 20/02/2020, en Alemania y España el 25/02/2020. Esto no es sorprendente, ya que durante enero, febrero y marzo, las condiciones favorables para la propagación del virus permanecen en todos los países: temperaturas de +3° a +20° C°.

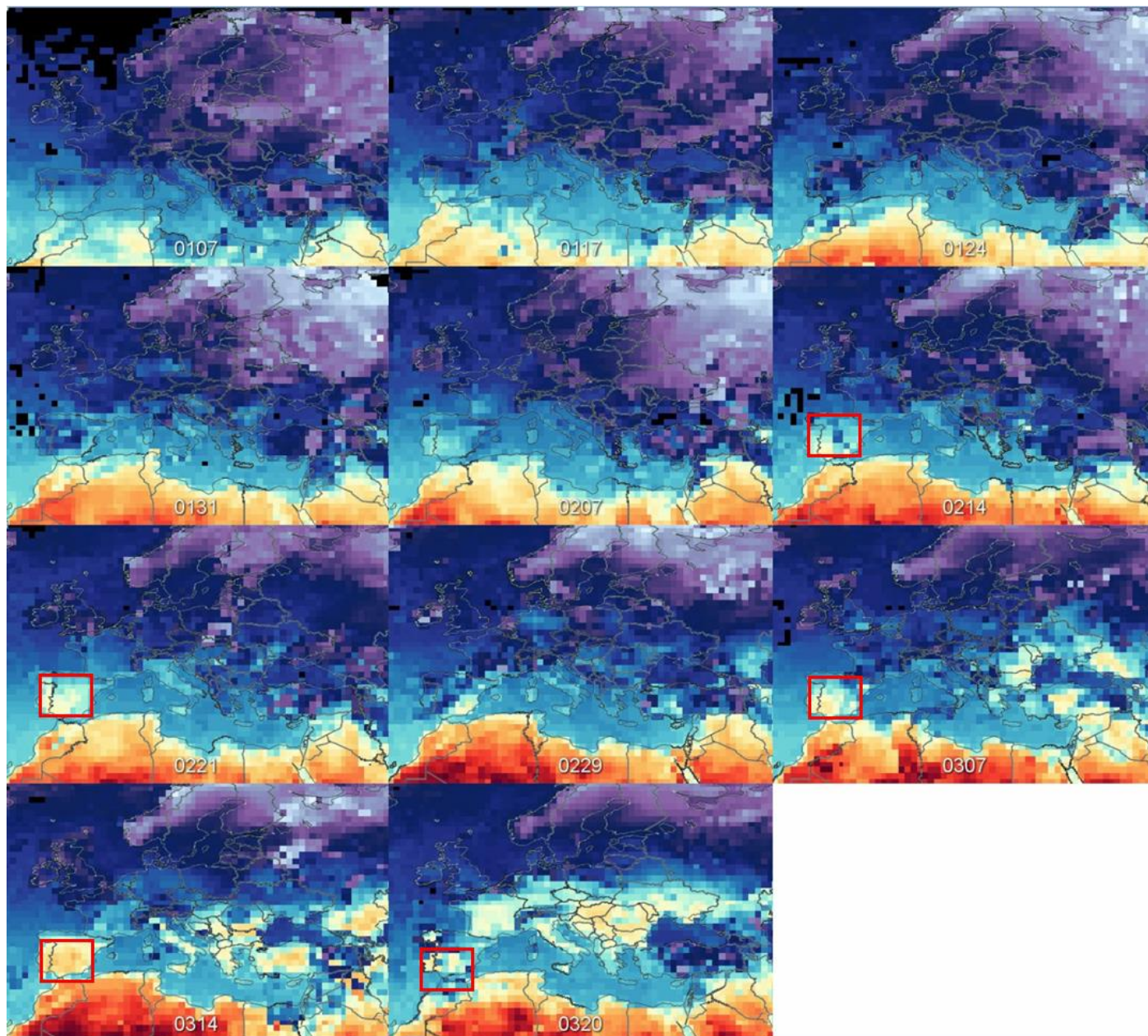


Fig. 15. Campo de temperaturas de la región europea (en la parte inferior de las imágenes: mes y fecha).

Preste atención a la anomalía de temperatura que apareció en la región sureste de la Península Ibérica: si nuestra lógica sea correcta, entonces la incidencia de COVID-19 debería ser menor en estas regiones. Es así? Sí, lo es - ver fig. 15:

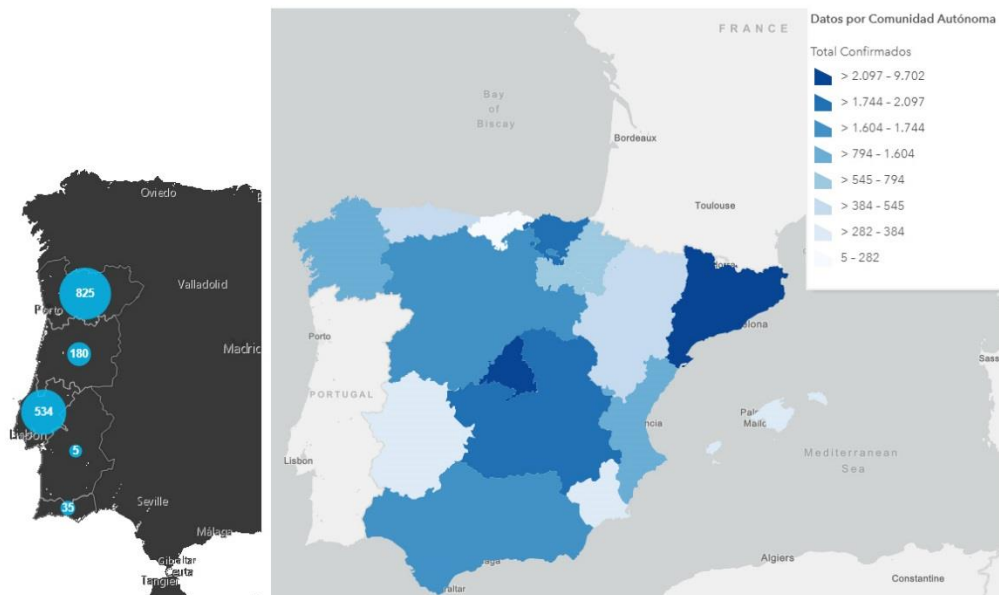


Fig. 16. La incidencia de COVID-19 en las regiones de España y Portugal (número absoluto de casos). Fuente: <https://experience.arcgis.com/experience/50d6c4c5599a43f4bebf517daa3a97b6https://esriportugal.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/acf023da9a0b4f9dbb2332c13f635829Si> no hablamos de valores absolutos, sino de valores relativos, la imagen es la misma:

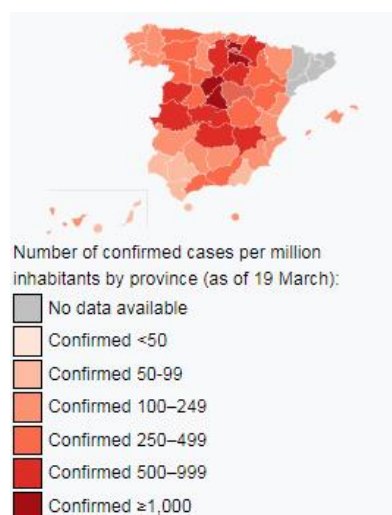


Fig. 17. La incidencia de COVID-19 en las regiones de España.

Condiciones similares permanecen en toda Europa, y no cambiarán en el futuro cercano. La excepción son los países de Europa del Este con un clima más continental (Hungría, Serbia, Croacia, Bulgaria, etc.), donde el calentamiento ya ha comenzado (similar al sur de España.)

5. Países del norte de África e Israel.

Como se ve en la fig. 14, en los países del norte de África desde finales de enero, "sarten caliente" en su totalidad (hasta $+40^{\circ}\text{C}^{\circ}$ y superior). Al mismo tiempo, en Israel y Líbano durante dos meses ha habido un clima agradable en el rango de $+10^{\circ}$ a $21^{\circ}\text{C}^{\circ}$ (que también está confirmado por el archivo meteorológico). Después de haber construido una tabla de incidencia para 1 millón de personas, vemos que en países donde el calor ya ha comenzado, este valor es un orden de magnitud menor que en países donde la temperatura no supera los $+20^{\circ}\text{C}^{\circ}$. En este sentido, Jordania ocupa una posición intermedia, ya que parte de su territorio, desiertos y ciudades en ellos, tiene una temperatura alta y, en parte, el clima está muy parecido al de Israel.

	Población, millones de personas (redondeada).	Casos COVID-19, total (21.03.2020)	Casos por 1 millón de habitantes
Marruecos	35	96	2,7
Argelia	41	139	3,4
Túnez	12	60	5,0
Egipto	98	294	3,0
Jordan	10	100	10,0
Israel	9	883	98,1
Líbano	6	230	38,3

Tabla 1. Incidencia por 1 millón de personas en los países del sur del Mediterráneo.

6. CLIA.

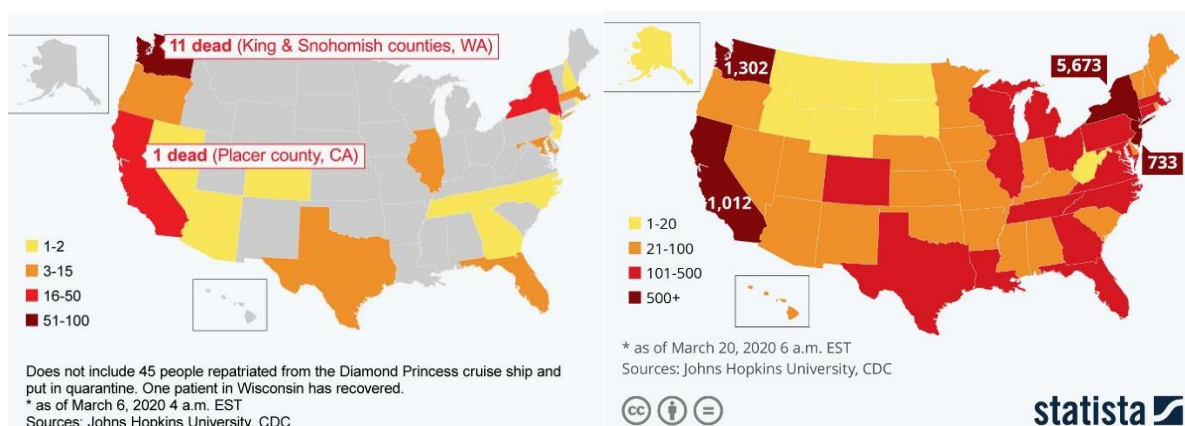


Fig. 18. La incidencia de COVID-19 en las regiones de EE. UU. El 06/03/2020 y el 20/03/2020.

El aumento en la tasa de incidencia en los EE. UU. También comienza alrededor del 20/02/2020 (ver Fig. 8). Por lo tanto, estamos indagando en la situación de la temperatura en los Estados Unidos desde el 01/02/2020. En general, la aparición y propagación del virus en los estados del Noroeste y el Nordeste se ajusta completamente a nuestro concepto: en este momento, la temperatura allí se mantiene en +5 - +15 grados. Sin embargo, California queda eliminada de esta secuencia, y he aquí por qué:

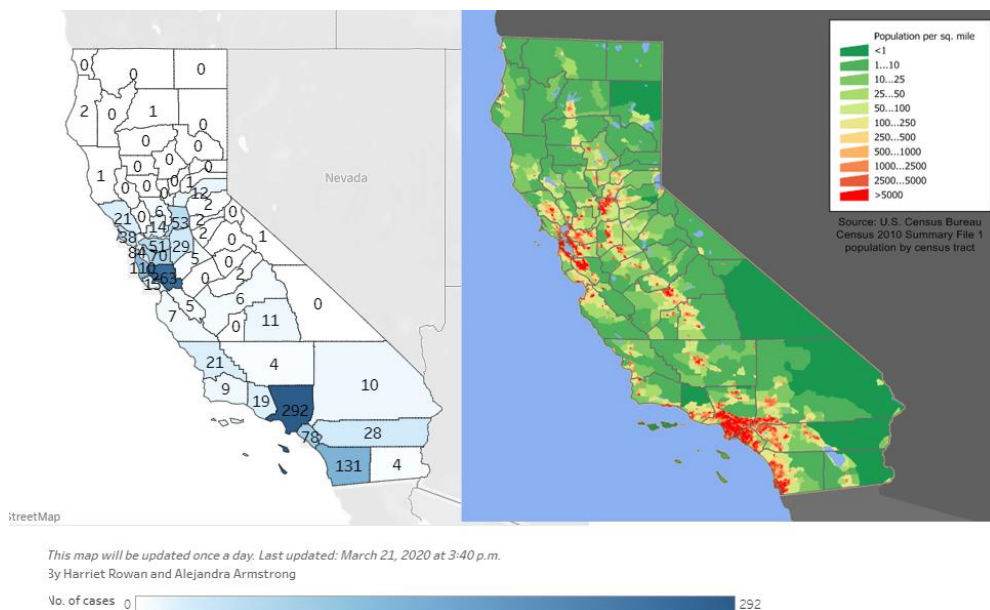


Fig. 19. La incidencia de COVID-19 en California y la distribución de la población

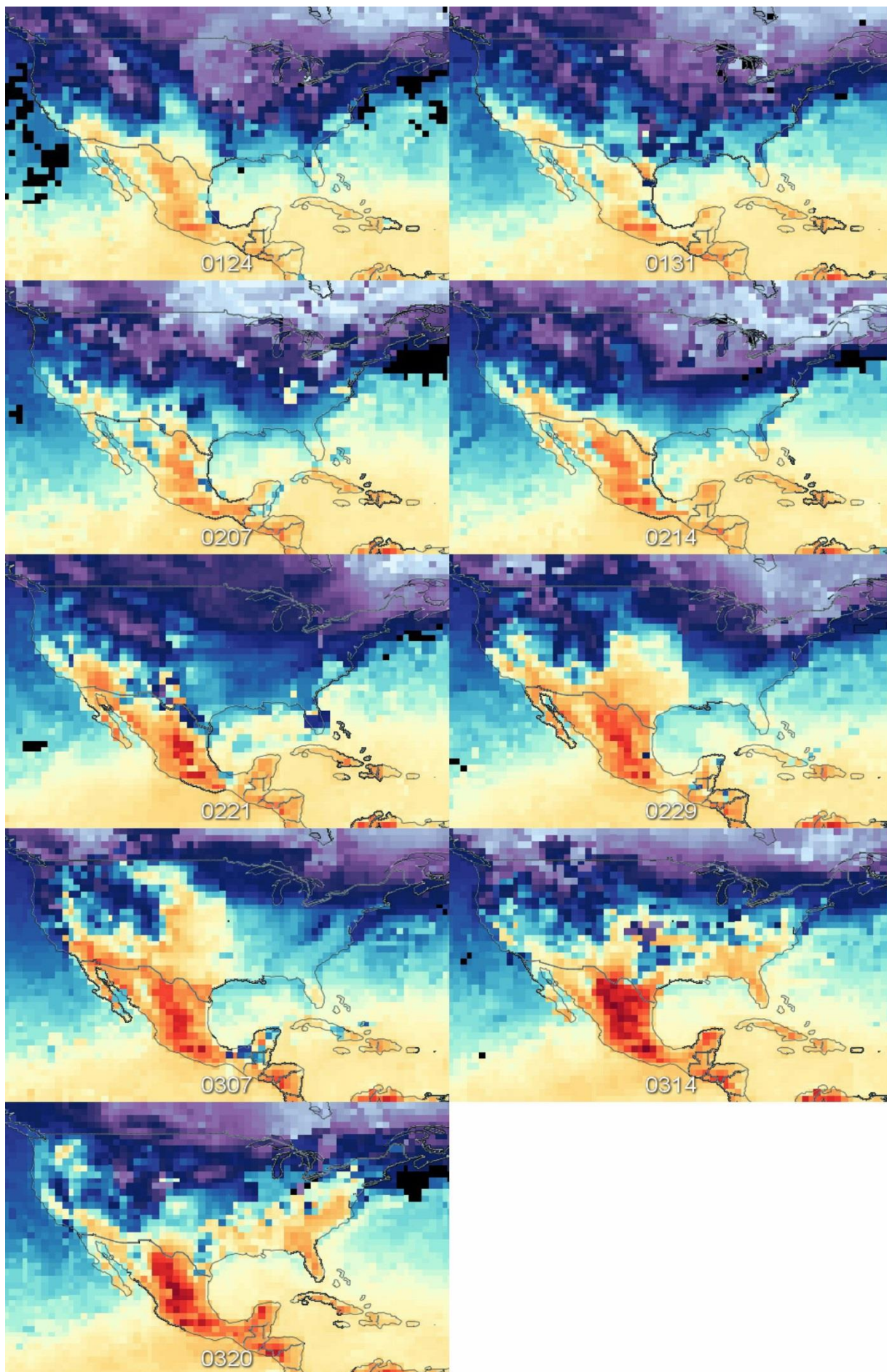


Fig. 20. Cambios en la temperatura de la superficie en los Estados Unidos y el Caribe

Como se puede ver en la Figura 18, la mayoría de las personas viven (y se enferman) en el área de San Francisco y Los Ángeles. Estas ciudades tienen un clima marino que difiere del resto de la región.

Климат Лос-Анджелеса													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °C	32,7	35,0	36,6	41,1	38,3	44,4	42,2	40,5	45,0	42,2	37,2	31,1	45,0
Средний максимум, °C	20,3	20,6	20,8	22,8	23,8	25,8	28,6	29,3	28,6	26,0	22,8	20,0	24,2
Средняя температура, °C	15,1	15,6	16,5	17,9	19,4	21,2	23,5	24,0	23,3	20,8	17,4	14,7	19,1
Средний минимум, °C	9,8	10,6	11,6	13,0	15,0	16,6	18,5	18,7	18,2	15,7	12,0	9,5	14,1
Абсолютный минимум, °C	1,6	1,1	3,8	4,4	10,0	9,4	13,8	14,4	12,2	8,8	3,8	0,5	0,5
Норма осадков, мм	79	96	61	23	6	2	0	1	6	16	26	59	379
Температура воды, °C	14	14	15	18	19	21	23	24	23	20	16	15	15
Источник: NWS , World Climate Guide													

Климат Сан-Франциско													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °C	26,1	27,2	30,0	34,4	38,3	39,4	39,4	36,6	38,3	38,8	30,0	24,4	39,4
Средний максимум, °C	14,3	16,2	17,1	17,9	18,6	19,9	20,1	20,7	21,8	21,3	17,8	14,6	18,3
Средняя температура, °C	11,1	12,6	13,3	13,9	14,7	15,8	16,3	16,9	17,5	16,8	14,1	11,3	14,5
Средний минимум, °C	7,8	8,9	9,5	9,9	10,8	11,8	12,5	13,1	13,1	12,3	10,3	8,1	10,7
Абсолютный минимум, °C	-1,6	-0,5	0,5	4,4	5,5	7,7	8,3	7,7	8,3	6,1	3,3	-2,7	-2,7
Норма осадков, мм	114	113	82	37	17	4	0	1	5	28	80	115	600
Температура воды, °C	12	12	12	12	12	12	13	14	14	14	14	13	13
Источник: NWS , World Climate Guide													

Fig. 21. El clima de las ciudades más grandes de California.

Como puede ver, todo este tiempo en ambas ciudades (San Francisco y Los Ángeles) hay una temperatura muy agradable para el virus. Al mismo tiempo, el número de casos en Texas, Florida y otros estados que destacan en tono el 06/03/20 no supera a algunas personas.

Para el 20 de marzo, la mayoría de los casos se concentran en el tercio oriental de los Estados Unidos y en ciudades a lo largo del Océano Pacífico con su clima húmedo y fresco. Esto encaja perfectamente con nuestra teoría, ya que el tercio oriental de los EE. UU. comenzó a calentarse solo entre el 7 y el 14 de marzo, y las consecuencias de este calentamiento aún no han aparecido. El noreste de Estados Unidos, que ocupa el primer lugar en términos de número de casos, no se espera ningún calentamiento ni en el futuro cercano.

Prestando atención a los gráficos de las tasas de propagación de la infección por estados, es fácil ver que la gran mayoría de los casos ocurren en los estados: Nueva York, Nueva Jersey, California, Washington, Michigan, Illinois, Tennessee. Sin embargo, en comparación con el de Nueva York, todos los demás están muy por debajo!.

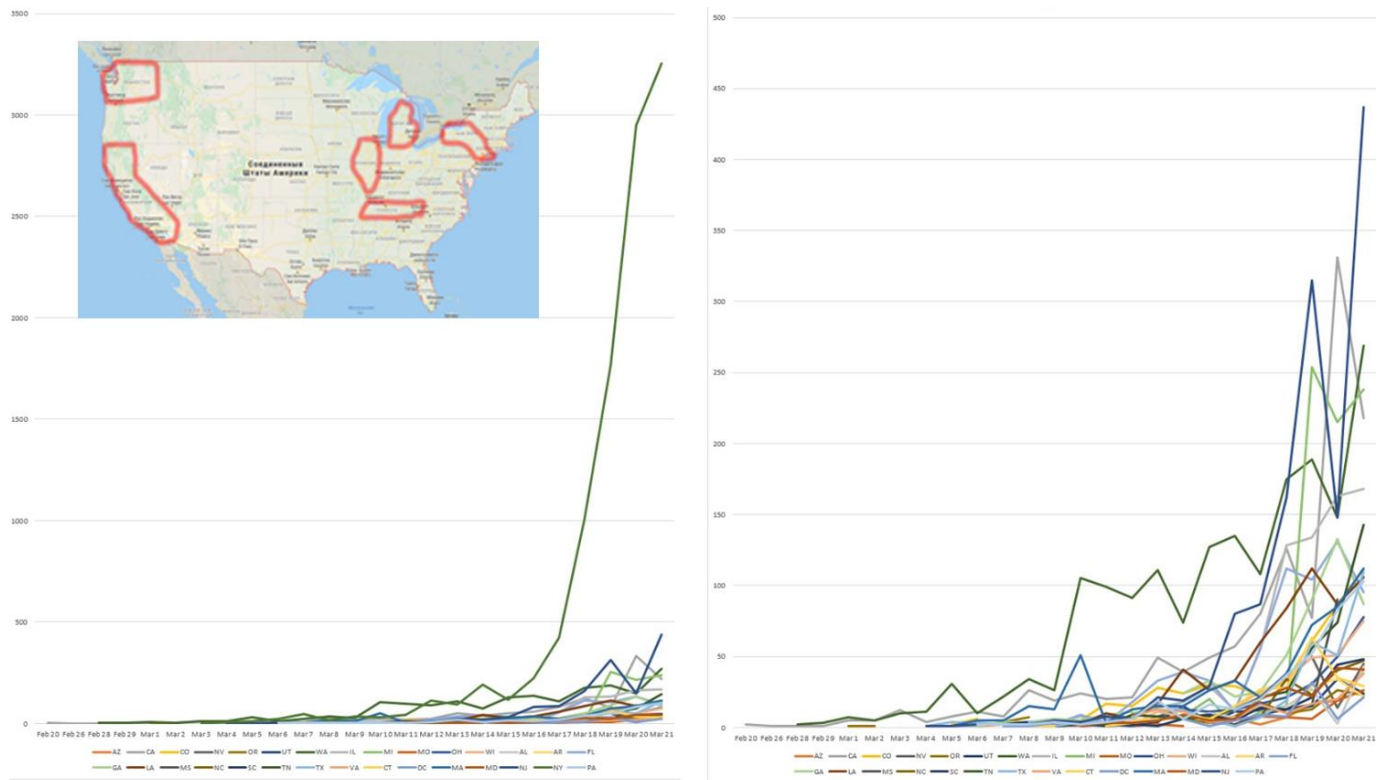


Fig. 22. Gráficos del crecimiento de la incidencia en los Estados Unidos. Los días se dan horizontalmente (1er día - 20/02/2020). A la izquierda hay gráficos que incluyen el estado de Nueva York, a la derecha no se incluye Nueva York)

Con respecto a otras regiones, el razonamiento y las mediciones de temperatura nos llevan a conclusiones similares

Conclusiones:

El virus no puede propagarse de manera eficiente a temperaturas de la superficie de la Tierra superiores a $+27^{\circ}\text{C}^{\circ}$. Una posible explicación es que el virus no sea viable a tales temperaturas en las superficies (contaminación por contacto);

Cuando el virus se propaga por aire a una temperatura similar, las microgotas liberadas al estornudar muy rápidamente (al vuelo) toman la temperatura del aire circundante y virus pierden o bajan su virulencia. A las temperaturas de $+23^{\circ}$ - $+26^{\circ}\text{C}^{\circ}$, se observa una desaceleración en la propagación de la enfermedad. A temperaturas en el rango de $+3^{\circ}$ a $+22^{\circ}\text{C}^{\circ}$, se produce una propagación muy rápida de la infección, acelerada por alta densidad de población.

En países con un uso masivo de aire acondicionado (Kuwait, Bahrein, Emiratos Árabes Unidos, Qatar, Singapur, Australia y otros), la vida real de las personas esta "separada" de la temperatura natural del medio ambiente, estando el rango de temperatura entre $+17^{\circ}$ a $+22^{\circ}\text{C}^{\circ}$, lo que contribuye a la propagación de enfermedades viricas a pesar del clima cálido. Следствия из выводов:

Conclusiones 2:

En las próximas 2-3 semanas, deberíamos esperar un aumento de las temperaturas en España, Italia (Francia, en 3-4 semanas) a niveles cuando la propagación del virus se vuelve difícil, lo que conducirá a una disminución de nuevos casos registrados de la enfermedad, que aparecerán en las estadísticas médicas pasando otras 2 semanas. Así, la estabilización de la epidemia en Italia y España seria a partir del 20 de abril, en Francia - el 1 de mayo, en los Balcanes - el 1 de mayo e Israel e Irán - el 1 de mayo. En el sur de los Estados Unidos (Texas, Florida, California, Arizona y otros estados) también se producirá alrededor del 1 de mayo. Japón y Corea para el 1 de mayo. Alemania, - probablemente antes del 15 de mayo. El sur de Rusia, a mediados de abril, la región de Moscú, el 1 de mayo, Siberia y el sur de Canadá, a mediados de mayo. En las regiones anteriormente mencionadas, podría producirse una disminución en la incidencia incluso en ausencia de medidas antiepidémicas en total (lo que no niega su conveniencia).

En países con un clima marino frío (Gran Bretaña, Islandia, Noruega, Suecia, Dinamarca, Nueva Zelanda, Chile), así como en los estados de Oregón, Washington, Nueva York (y otros estados del noreste de EE. UU.), los países bálticos, Finlandia, y en Rusia: regiones de San Petersburgo, Karelia, Murmansk, Novgorod, Vologda y Pskov: no se debe esperar la estabilización con la ayuda de altas temperaturas, ya que el aire en estas regiones rara vez se calienta a valores tan altos, y la nubosidad interfiere con el calentamiento del sol. En estas regiones, el método de control principal es la cuarentena y las medidas antiepidémicas.

Otras conclusiones:

Se recomienda calentar las habitaciones con aire acondicionado a $+30^{\circ}\text{C}^{\circ}$ durante decenas de minutos lo que probablemente pueda reducir significativamente las posibilidades de infectarse por aire;

El uso de aire acondicionado en países con altos niveles de contaminación por COVID - 19 es poco práctico o aconsejable solamente cuando la temperatura del aire este a un nivel no inferior a $+28^{\circ}$ - $+30^{\circ}\text{C}^{\circ}$.

Quizás pueda usar un secador de pelos para desinfectar el aire.

Universidad Estatal de Moscú, Departamento de Geografía,

Centro Regional del Sistema Mundial de Datos.

Rylsky Ilya Arkadevich tel +7 916 377 94 79, e-mail: rilskiy@mail.ru

Traducción: Dr. Eugenio Ponomar Sulepov Tel. + 34 625 19 29 45.