

Análisis de la preparación y respuesta global ante amenazas epidemiológicas: el COVID-19 como caso de estudio.

Mauricio Antonio Vargas Ortiz

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

Trabajo Final de Graduación

Licenciatura Ingeniería en Diseño Industrial con énfasis en
Comunicación Visual

Asesora académica:

Prof. Paula Morales

Cartago, Segundo Semestre 2021

Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Diseño Industrial
Trabajo Final de Graduación_Licenciatura | 2 Semestre_2021

Trabajo Final de Graduación_Proyecto
Licenciatura Ingeniería en Diseño Industrial

Constancia de la Defensa

El Trabajo Final de Graduación presentado por el estudiante VARGAS ORTIZ MAURICIO ANTONIO, carné 2013096379 para optar por el Título de Ingeniería en Diseño Industrial con grado académico Licenciado Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica, titulado:

“Análisis de la preparación y respuesta global ante amenazas epidemiológicas: el COVID-19 como caso de estudio”

ha sido defendido el día 1 de diciembre del año 2021 ante el Tribunal Evaluador y su Profesor Asesor.

Profesor Asesor
Paula Morales

Tribunal Evaluador 1
Ivonne Madrigal



Tribunal Evaluador 2
Antonio Solano

1 diciembre , 2021

“El COVID-19 es la enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2. La OMS tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan (República Popular China).” [1].

“Un año después, hemos visto 115 millones de casos confirmados en todo el mundo y más de 2,5 millones de muertes por Covid-19. “Pandemia no es una palabra para usar a la ligera o descuidadamente”, dijo el Director General de la OMS, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus ese día en 2020. Pero en el año transcurrido desde ese anuncio, el destino de muchos países ha dependido de cómo los líderes hayan elegido sus palabras.” [2]

“COVID-19 le recordó al mundo que una amenaza de enfermedad en un país puede ser una amenaza para todos. Los países que priorizan e invierten en sistemas para encontrar, detener y prevenir epidemias están mejor preparados: salvando vidas y protegiendo las economías”. [3]

“Una acción más rápida “habría ayudado a prevenir la catástrofe sanitaria, social y económica mundial que sigue su curso”, señaló el panel, y agregó que “el sistema tal como está ahora es claramente inadecuado para prevenir otro patógeno nuevo y altamente infeccioso, que podría emerger en cualquier momento, de convertirse en una pandemia ”. [4]

El presente proyecto de investigación corresponde a la visualización de datos del análisis de la respuesta mundial y la preparación ante una amenaza epidemiológico: el COVID-19 como evidencia ante el primer caso y consecuentes picos epidemiológicos durante el 2020 y 2021.

Palabras claves:

COVID-19, preparación, índice de astringencia, amenaza epidemiológica, pandemia, Organización Mundial de la Salud (OMS), gobiernos, cantidad de casos, SARS-CoV-2, 2020, 2021, visualización de datos, picos de infección, mortalidad.

Abstract

“COVID-19 is the disease caused by the new coronavirus known as SARS-CoV-2. The WHO first learned of the existence of this new virus on December 31, 2019, when it was informed of a group of cases of “viral pneumonia” that was declared in Wuhan (People’s Republic of China) “. [1].

“One year later, we have seen 115 million confirmed cases worldwide and more than 2.5 million deaths from Covid-19. “Pandemic is not a word to use lightly or carelessly,” WHO Director-General Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus said that day in 2020. But in the year since that announcement, the fate of many countries has depended on how leaders have chosen their words “. [2]

“COVID-19 reminded the world that a threat of disease in one country can be a threat to everyone. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop and prevent epidemics are better prepared: save lives and protect economies “. [3]

“Faster action” would have helped prevent the global health, social and economic catastrophe that is running its course, “the panel said, adding that” the system as it is now is inadequate to prevent another new and highly infectious pathogen, which it could emerge at any moment, if it became a pandemic “. [4]

This research project corresponds to the visualization of data from the analysis of the global response and the preparation for an epidemiological threat: COVID-19 as evidence in the face of the first case and subsequent epidemiological peaks during 2020 and 2021.

Keywords:

COVID-19, preparedness, stringency index, epidemiological threat, pandemic, World Health Organization (WHO), governments, number of cases, SARS-CoV-2, 2020, 2021, data visualization, infection peaks, mortality.

Tabla de contenido

Escuela de Ingeniería en
Diseño Industrial
Tecnológico de Costa Rica

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 9 |
| 2. Antecedentes | 10 |
| 3. Definición del problema | 11 |
| 4. Justificación | 12 |
| 5. Objetivos | 16 |
| 5.1. Objetivo general | 16 |
| 5.2. Objetivos específicos | 16 |
| 6. Estado del arte | 17 |
| 6.1. Mapa de burbujas | 17 |
| 6.2. Mapa de calor | 19 |
| 6.3. Mapa de coropletas | 22 |
| 6.4. Gráfico de apertura-alto-bajo-cierre | 24 |
| 6.5. Trazado en espiral | 26 |
| 6.6. Gráfico de líneas radial | 29 |
| 6.6. Histograma | 31 |
| 6.7. Gráfico de burbujas | 33 |
| 6.8. Mínimos Comunes | 36 |
| 7. Marco teórico | 37 |
| 8. Marco metodológico | 44 |
| 8.1. Metodología | 44 |
| 9. Definición del dominio | 47 |
| 9.1. Personas entrevistadas | 47 |
| 9.2. Perfil de personas | 48 |
| 10. Análisis de los datos | 49 |
| 10.1. Origen de los datos | 49 |
| 10.2. Categorización de los datos | 51 |
| 10.2. Relaciones entre los datos | 52 |

| | |
|---|----|
| 11. Preguntas objetivo para la visualización | 53 |
| 11.1. Pregunta objetivo principal | 53 |
| 11.2. Preguntas objetivo secundarias | 53 |
| 12. Selección del paradigma | 54 |
| 12.1. Requisitos que el paradigma debe resolver | 54 |
| 12.2. Jerarquía de selección | 55 |
| 12.3. Paradigma seleccionado | 56 |
| 13. Implementación | 57 |
| 13.1. Herramienta de implementación | 57 |
| 13.2. Implementación | 58 |
| 13.3. Enlace en Tableau Public | 60 |
| 13.4. Descripción y representación de los datos | 60 |
| 13.5. Leyenda | 63 |
| 13.6. Esquema 7-1-7 | 63 |
| 13.7. Estructura de la Visualización | 64 |
| 13.8. Vistas de la Visualización | 65 |
| 14. Validación | 69 |
| 14.1. Introducción | 69 |
| 14.2. Definiciones según la norma ISO [21][22] | 70 |
| 14.2. Descripción de las Pruebas Heurísticas | 71 |
| 14.2. Vistas de la visualización con resultados | 81 |
| 15. Bibliografía | 85 |
| 16. Apéndices | 90 |
| 16.1. Entrevistas al dominio | 90 |
| 16.2. Cronograma del Proyecto | 93 |
| 17. Anexos | 94 |
| 17.1. Cartas oficiales al dominio para entrevista | 94 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Visualización: Tracking the spread of the novel coronavirus [12] | 17 |
| Figura 2. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [12] | 18 |
| Figura 3. Visualización: Crime & Pandemic 2020 [13] | 20 |
| Figura 4. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [13]. | 21 |
| Figura 5. Visualización: WHO COVID19 Dashboard [14] | 22 |

| | |
|--|----|
| Figura 6. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [14] 23 | |
| Figura 7. Visualización: Conflicts of the World [15]. | 24 |
| Figura 8. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [15]. 25 | |
| Figura 9. Visualización: A Century of Meteorites [16]. | 27 |
| Figura 10. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [16]. | 28 |
| Figura 11. Visualización: Measuring 2020's excess deaths across Europe [17]. | 29 |
| Figura 12. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [17]. | 30 |
| Figura 13. Visualización: Situation by WHO Region [14]. | 31 |
| Figura 14. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [14]. | 32 |
| Figura 15. Visualización: The Gender Gap in Internet and Mobile Access. [18]. | 33 |
| Figura 16. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [18] | 35 |
| Figura 17. Gráfico de apertura-alta-bajo-cierre [15] | 38 |
| Figura 18. Gráfico de barras [14] | 39 |
| Figura 19. Gráfico de burbujas [18] | 39 |
| Figura 20. Gráfico de líneas [17]. | 40 |
| Figura 21. Mapa de calor [13]. | 41 |
| Figura 22. Mapa de coropletas [14]. | 41 |
| Figura 23. Trazado en espiral [16]. | 43 |
| Figura 26. Imagen de la base de datos de la Our World in Data [12]. | 49 |
| Figura 27. Imagen de la base de datos en Github [13]. | 50 |
| Figura 28. Paradigmas seleccionados [18][14] | 56 |
| Figura 29. Captura de pantalla del Worksheet de Tableau | 57 |
| Figura 30. Captura de pantalla del Dashboard de Tableau | 57 |
| Figura 31. Representación de la mortalidad en la visualización. | 60 |
| Figura 32. Representación del índice de astringencia en la | |

| | |
|---|----|
| visualización. | 61 |
| Figura 33. Representación del total de casos en la visualización. | 61 |
| Figura 34. Representación del PIB per capita en la visualización. | 62 |
| Figura 35. Representación del tiempo en la visualización. | 62 |
| Figura 36. Representación del país y continente en la visualización. | 63 |
| Figura 37. Visualización de la leyenda | 63 |
| Figura 38. Visualización del esquema 7-1-7 | 64 |
| Figura 39. Estructura de la visualización | 64 |
| Figura 40. Primera aproximación de la visualización - Vista 1 | 65 |
| Figura 41. Primera aproximación de la visualización - Vista 2 | 65 |
| Figura 42. Primera aproximación de la visualización - Vista 3 | 65 |
| Figura 43. Primera aproximación de la visualización - Vista 4 | 66 |
| Figura 44. Primera aproximación de la visualización - Detalle 1 | 66 |
| Figura 45. Primera aproximación de la visualización - Detalle 2 | 66 |
| Figura 46. Primera aproximación de la visualización - Detalle 3 | 67 |
| Figura 47. Primera aproximación de la visualización - Detalle 4 | 67 |
| Figura 48. Primera aproximación de la visualización - Detalle 5 | 67 |
| Figura 49. Detalle del Tooltip o información de detalle de las Burbujas | 68 |
| Figura 50. Detalle del Tooltip o información de detalle de las Barras | 68 |
| Figura 51. Resultado SUS en la escala. | 79 |
| Figura 52. Cambios planteados para la visualización | 80 |
| Figura 53. Visualización Final - Vista 1 | 81 |
| Figura 54. Visualización Final - Vista 2 | 81 |
| Figura 55. Visualización Final - Vista 3 | 82 |
| Figura 56. Visualización Final - Vista 4 | 82 |
| Figura 57. Visualización Final - Detalle 1 | 82 |
| Figura 58. Visualización Final - Detalle 2 | 83 |
| Figura 59. Visualización Final - Detalle 3 | 83 |

| | | |
|---|----|---|
| Figura 60. Visualización Final - Detalle 4 | 83 | <i>Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial Tecnológico de Costa Rica</i> |
| Figura 61. Visualización Final - Detalle 5 | 84 | |
| Figura 62. Visualización Final - Detalle 6 | 84 | |
| Figura 63. Visualización Final - Detalle 7 | 84 | |
| Figura XX. Carta oficial al dominio para entrevista, 1. | 94 | |
| Figura XX. Carta oficial al dominio para entrevista, 2. | 95 | |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Tabla de mínimos comunes | 36 |
| Tabla 2. Esquema de la metodología del proyecto. | 44 |
| Tabla 3. Categorización de los datos | 51 |
| Tabla 4. Relaciones entre los datos. | 52 |
| Tabla 5. Jerarquía de selección | 55 |
| Tabla 6. Participantes de las pruebas heurísticas | 72 |
| Tabla 7. Rendimiento de la Tarea 1 | 77 |
| Tabla 8. Rendimiento de la Tarea 2 | 77 |
| Tabla 9. Rendimiento de la Tarea 3 | 78 |
| Tabla 10. Rendimiento de la Tarea 4 | 78 |
| Tabla 11. Rendimiento por Tester | 79 |
| Tabla 12. Rendimiento de Satisfacción | 79 |
| Tabla 13. Cronograma del proyecto | 93 |

1. Introducción

El presente proyecto de investigación corresponde a la visualización de datos del análisis de la respuesta mundial y la preparación ante una amenaza epidemiológica: el COVID-19 como evidencia ante el primer caso y consecuentes picos epidemiológicos durante el 2020 y el 2021.

“COVID-19 le recordó al mundo que una amenaza de enfermedad en un país puede ser una amenaza para todos. Los países que priorizan e invierten en sistemas para encontrar, detener y prevenir epidemias están mejor preparados: salvando vidas y protegiendo las economías”. [3]

“Una acción más rápida habría ayudado a prevenir la catástrofe sanitaria, social y económica mundial que sigue su curso y el sistema tal como está ahora es claramente inadecuado para prevenir otro patógeno nuevo y altamente infeccioso, que podría emerger en cualquier momento, de convertirse en una pandemia ”. [4]

Ahora bien, es importante destacar que la realidad económica de cada país es diferente y su acercamiento a la batalla contra el virus, prevención de nuevos casos e índices de mortalidad varían considerablemente de continente en continente.

La visualización de datos de este proyecto pretende proporcionar una manera eficaz de establecer relaciones y conclusiones entre esta realidad económica, las acciones tomadas, la velocidad con la que estas acciones fueron tomadas luego de la detección del primer caso y el posterior balance entre total de casos y la mortalidad excesiva causada por el virus.

2. Antecedentes

“La COVID-19 es la enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2. La OMS tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan (República Popular China).” [1].

“El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró que la emergencia de salud pública Covid-19 se había convertido en una pandemia: 114 países se vieron afectados, hubo 121.500 casos confirmados y más de 4.000 personas habían sucumbido al virus.” [2]

“Un año después, hemos visto 115 millones de casos confirmados en todo el mundo y más de 2,5 millones de muertes por Covid-19. “Pandemia no es una palabra para usar a la ligera o descuidadamente”, dijo el Director General de la OMS, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus ese día en 2020. Pero en el año transcurrido desde ese anuncio, el destino de muchos países ha dependido de cómo los líderes hayan elegido sus palabras.” [2]

“El impacto de la pandemia no tuvo precedentes y todos los gobiernos enfrentaron desafíos para lidiar con una amenaza severa pero altamente impredecible para la vida de sus ciudadanos. Y algunos gobiernos respondieron mejor que otros.” [2]

Entre las respuestas de los países, la preparación de cada sistema de salud y la velocidad para tomar acciones preventivas en contra de la transmisión descontraída del virus fueron esenciales. Además, de los acercamientos preventivos tomados para mitigar la transmisión y consecuentemente la mortalidad excesiva del virus a como fueron transcurriendo los días.

3. Definición del problema

*Escuela de Ingeniería en
Diseño Industrial
Tecnológico de Costa Rica*

¿Cómo diseñar una visualización de datos del análisis de la preparación y respuesta global ante amenazas epidemiológicas, utilizando el COVID-19 como caso de estudio?

4. Justificación

“El COVID-19 le recordó al mundo que una amenaza de enfermedad en un país puede ser una amenaza para todos. Los países que priorizan e invierten en sistemas para encontrar, detener y prevenir epidemias están mejor preparados: salvando vidas y protegiendo las economías”. [3]

“Una acción más rápida habría ayudado a prevenir la catástrofe sanitaria, social y económica mundial que sigue su curso y el sistema tal como está ahora es claramente inadecuado para prevenir otro patógeno nuevo y altamente infeccioso, que podría emerger en cualquier momento, de convertirse en una pandemia ”. [4]

Ahora bien, es importante destacar que la realidad económica de cada país es diferente y su acercamiento a la batalla contra el virus, prevención de nuevos casos e índices de mortalidad varían considerablemente de continente en continente.

Entre las respuestas de los países, la preparación de cada sistema de salud y la velocidad para tomar acciones preventivas en contra de la transmisión descontrolada del virus fueron esenciales. Además, de los acercamientos preventivos tomados para mitigar la transmisión y consecuentemente la mortalidad excesiva del virus a como fueron transcurriendo los días.

Es importante la rapidez y eficacia con la que los países respondan a los nuevos brotes. Aquellos que usen sus sistemas de preparación, pueden confiar en los líderes, comunicarse claramente e interactuar con su pueblo y usar políticas basadas en datos para frenar la propagación, son más propensos a salvar vidas. [3]

La inversión sostenida de un país y la priorización de la preparación para las amenazas de enfermedades y la disposición para actuar cuando se produce un brote pueden alterar fundamentalmente la trayectoria de una

epidemia, determinar la cantidad de vidas perdidas y los dólares gastados. Todos los países tienen la oportunidad de mejorar su preparación y respuesta. [3]

El estado de la preparación global antes del COVID-19, en retrospectiva, muestra una imagen muy diferente a la realidad.

Incluso antes del COVID-19, había consenso en que el mundo no estaba preparado para las amenazas a la salud global. En 2019, la Junta de Monitoreo de la Preparación Global, un organismo independiente de monitoreo y promoción, concluyó que el mundo necesita establecer de manera proactiva los sistemas necesarios para detectar y controlar posibles brotes de enfermedades. La información de Prevent Epidemics ReadyScore mostró que la mayoría de los países no estaban preparados para detectar, detener y prevenir las amenazas de enfermedades. A medida que la pandemia de COVID-19 se ha extendido, estas brechas de preparación en los países han quedado al descubierto. El Índice de Seguridad Sanitaria Global lanzado en 2019 encontró que ningún país está completamente preparado para epidemias o pandemias, y todos los países tienen brechas importantes que abordar. [5][6][7]

La pandemia de Covid-19 está arrojando luz sobre la vulnerabilidad de los sistemas de salud, incluso en los países ricos, que muchos pensaban que estaban mejor preparados para enfrentar las epidemias. SDG3.D. pide a todos los países que refuercen su capacidad de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos sanitarios nacionales y mundiales. Al 16 de abril, el país con el mayor número de casos y muertes reportados por Covid-19 es Estados Unidos. Es probable que esto continúe a medida que el número de casos notificados y muertes continúe aumentando en los Estados Unidos. Como porcentaje de la población, además de las pequeñas ciudades-estado, España, Bélgica, Italia, Francia y el Reino Unido registran el mayor número de muertes per cápita. Por el contrario, los países ubicados más cerca de donde comenzó el brote de la enfermedad, como Corea del Sur, parecen haber manejado de manera más efectiva el brote de Covid-19. Algunos de estos países han comenzado a flexibilizar las medidas de bloqueo. [8][9]

La situación sigue siendo muy impredecible. Los datos y estadísticas sobre casos y mortalidad debidos a Covid-19 se mueven rápidamente. Los expertos cuestionan en

ocasiones su fiabilidad. Sin embargo, ya está claro que mucho de lo que pensábamos saber sobre los sistemas de salud de los países y su capacidad para hacer frente a un desafío de salud pública tan importante era incompleto o incorrecto. Esto plantea cuestiones importantes sobre cómo medimos la preparación de los países. [8]

Un panel comisionado por la Organización Mundial de la Salud en Mayo de 2021 en su informe sostiene que el mes de febrero del 2020 fue un mes perdido. [4]

Esto se debió a que “muchos más países” podrían haber hecho más para contener la propagación del nuevo coronavirus después de que la OMS declarara una emergencia de salud pública de importancia internacional el 30 de enero, después del brote inicial en Wuhan, China.

“Los estantes de los almacenes de la ONU y las capitales nacionales están llenos de informes y reseñas de crisis sanitarias anteriores. Si sus advertencias hubieran sido atendidas, habríamos evitado la catástrofe en la que nos encontramos hoy. Esta vez debe ser diferente”, dijo Ellen Johnson Sirleaf, expresidenta de la República de Liberia y copresidenta del Panel Independiente para la Preparación y Respuesta ante una Pandemia. [4]

Este panel también cataloga la reacción o su falta como no apta para la prevención.

Una acción más rápida “habría ayudado a prevenir la catástrofe sanitaria, social y económica mundial que sigue su curso”, señaló el panel, y agregó que “el sistema tal como está ahora es claramente inadecuado para prevenir otro patógeno nuevo y altamente infeccioso, que podría emerger en cualquier momento, de convertirse en una pandemia”. [4]

Entre sus recomendaciones, y después de destacar cómo la crisis del coronavirus continúa devastando comunidades, el panel instó a los jefes de estado a tomar la iniciativa en el apoyo a medidas de salud pública comprobadas para frenar la pandemia e implementar reformas “para evitar que un brote futuro” se propague a nivel mundial. [4]

Todos los países requieren una fuerte preparación para las epidemias para combatir eficazmente las amenazas de enfermedades infecciosas cuando surgen. [10]

Sin embargo, estar preparado para una epidemia en el papel no necesariamente equivale a un desempeño sólido en la vida real. Medir la capacidad de respuesta

de un país requiere la revisión de todos los elementos del sistema de seguridad sanitaria mundial, desde los laboratorios y la vigilancia hasta la cobertura sanitaria universal y el liderazgo, trabajar juntos para detectar y responder a las amenazas de enfermedades. [10]

Es fundamental que los países actúen con rapidez al responder a los brotes; las amenazas de enfermedades infecciosas no respetan las fronteras y pueden viajar por el mundo en 36 horas. Una forma de evaluar qué tan bien funcionan los sistemas nacionales es midiendo la respuesta de un país a través de la puntualidad: una evaluación de principio a fin de la velocidad con la que un país detecta, notifica a las autoridades de salud pública y responde a las amenazas de enfermedades infecciosas. [10]

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Diseñar una herramienta de visualización de datos que contribuya al análisis de la preparación y respuesta global ante amenazas epidemiológicas utilizando el COVID-19 como caso de estudio.

5.2. Objetivos específicos

1. Detectar las propiedades y características de los datos para establecer el tipo de relaciones entre ellos a analizar.
2. Investigar paradigmas de visualización de datos e información según las propiedades y características de estos para facilitar el análisis.
3. Desarrollar propuestas de visualización y posibles relaciones de datos que respondan a las preguntas objetivo de la investigación.

6. Estado del arte

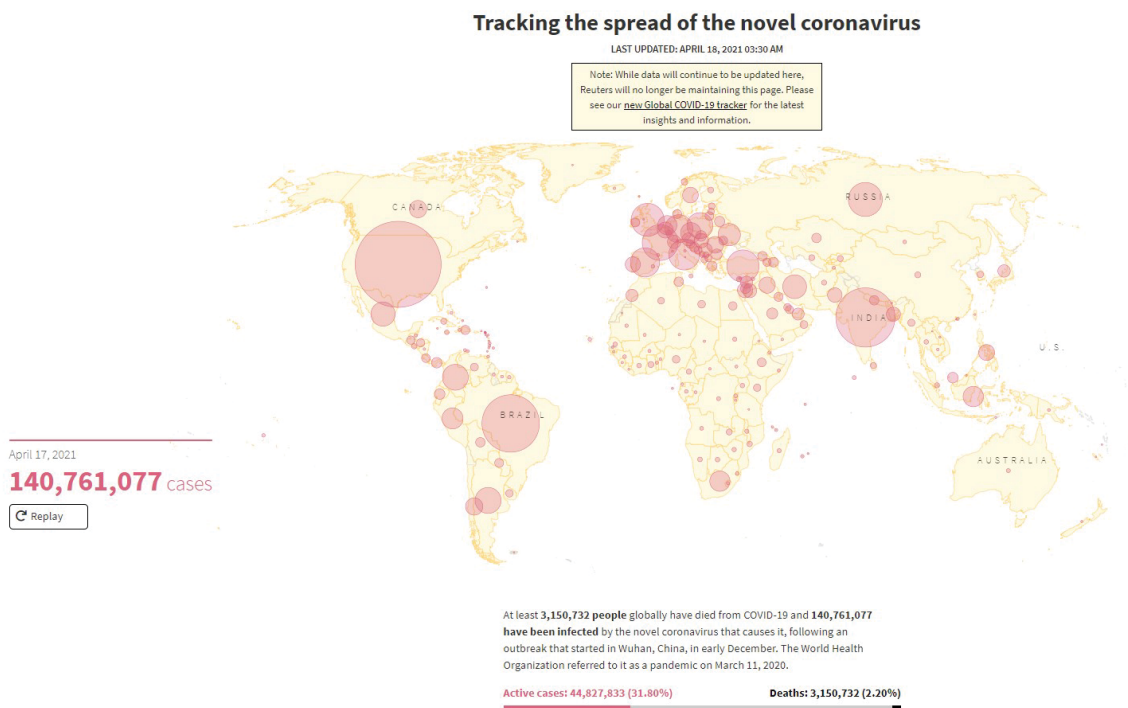
6.1. Mapa de burbujas

Con este mapa de datos, los círculos se muestran sobre una región geográfica designada (países) con el área del círculo proporcional a su valor en el conjunto de datos (índice de casos activos).

Los mapas de burbujas son buenos para comparar proporciones entre regiones geográficas sin los problemas causados por el tamaño del área regional, como se ve en los mapas de coropletas.

Sin embargo, un defecto importante de los mapas de burbujas es que las burbujas demasiado grandes pueden superponerse a otras burbujas y regiones del mapa, por lo que hay que tenerlo en cuenta.

Figura 1. Visualización: *Tracking the spread of the novel coronavirus* [12]



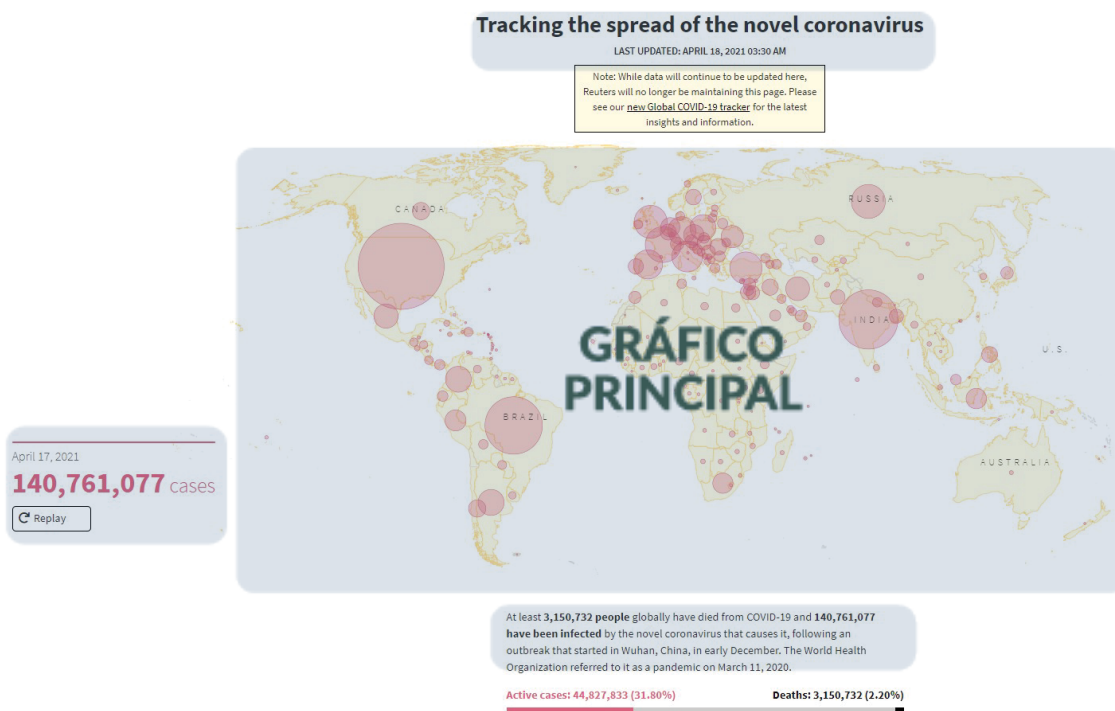
Finalidad:

Visualiza el avance de la mortalidad y casos activos del virus según el país a través del tiempo (Marzo 2020 a Abril 2021)

Tipos de datos:

1. Numéricos (índices de casos activos, muertes, tiempo).
2. Categóricos (países)

Figura 2. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [12]



Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (mapa de burbujas)
2. Control de interacción
3. Gráfico secundario (barras comparativas)
4. Título y autor
5. Texto

Uso de Color:

El color se utiliza para hacer contraste en la comparación propuesta por el mapa de burbujas (blanco para países sin casos, amarillo para países infectados y rosado para la cantidad de casos).

Elementos clave:

Los elementos clave son aquellos representados con el color rosa más saturado en tanto el mapa de burbujas, como en el gráfico secundario y el control de interacción que posee datos del crecimiento de casos a nivel mundial.

Interacción:

Está definida por un botón que controla la animación, es decir, le da inicio. En esta se visualiza como los países van siendo infectados (amarillo) y como su cantidad de casos va incrementando (burbujas rosadas) a través del tiempo.

6.2. Mapa de calor

Los mapas de calor visualizan datos a través de variaciones en el color. Cuando se aplican a un formato tabular, los mapas de calor son útiles para examinar datos multivariados, colocando variables en las filas y columnas y coloreando las celdas dentro de la tabla.

Los mapas de calor son buenos para mostrar la varianza entre múltiples variables, revelar patrones, mostrar si las variables son similares entre sí y para detectar si existe alguna correlación entre ellas.

Finalidad:

Visualiza el comportamiento diario del crimen en Nueva York de Enero a Septiembre 2020 según el tipo de crimen.

Tipos de datos:

1. Numéricos (cantidad de crímenes por día, tiempo).
2. Categóricos (tipo de crimen)

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (mapa de calor)
2. Leyenda
3. Título y detalle
4. Texto

Uso de Color:

El color se utiliza para hacer contraste en la comparación propuesta por el mapa de calor entre mayor y menor cantidad de crímenes.

Figura 3. Visualización: Crime & Pandemic 2020 [13]

Crime & Pandemic 2020

How has the pandemic impacted crime in NY

As per the NYPD Complaints data, New York City initially saw a steady decrease in crime at the onset of the pandemic—but year-to-date numbers for murder and shooting incidents have spiked.



While stay-at-home orders initially dampened crime rates in the city, it seems that looser restrictions may have helped both criminals to get back to work.



Designed by Pawan Sachdeva ⓘ

Elementos clave:

Los elementos clave son aquellos representados con el color azul más saturado y tendiente al blanco, y más tendiente al negro en el otro extremo.

Interacción:

Está definida por mouse-overs por encima de los cuadros que muestran los detalles de cada uno de los segmentos diarios.

Figura 4. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [13].

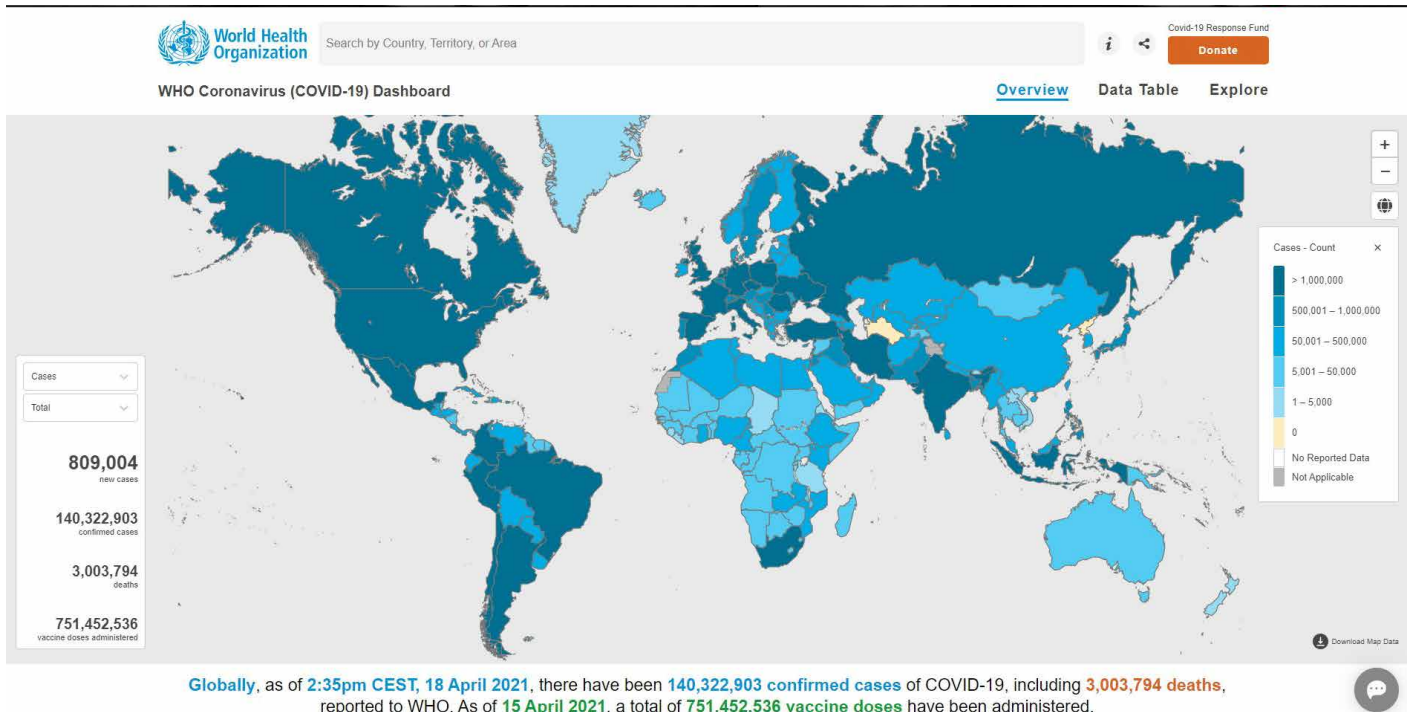


6.3. Mapa de coropletas

Los mapas de coropletas muestran áreas o regiones geográficas divididas que están coloreadas, sombreadas o con patrones en relación con una variable de datos. Esto proporciona una forma de visualizar valores en un área geográfica, que puede mostrar variaciones o patrones en la ubicación mostrada.

La variable de datos usa progresión de color para representarse a sí misma en cada región del mapa. Normalmente, esto puede ser una combinación de un color a otro, una progresión de un solo tono, transparente a opaco, claro a oscuro o un espectro de color completo.

Figura 5. Visualización: WHO COVID19 Dashboard [14]



Finalidad:

Visualiza los datos más recientes del conteo de casos totales de COVID19 en el mundo por país.

Tipos de datos:

1. Numéricos (total de casos).
2. Categóricos (países).

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (mapa de coropleta)
2. Leyenda
3. Controles de interacción
4. Título
5. Autor

Uso de Color:

La variable de datos (cantidad de casos totales) usa color para representarse a sí misma en cada región del mapa.

Elementos clave:

Los elementos clave de esta visualización son el gráfico principal, el control de interacción y la leyenda. Debido a que proveen la mayoría de la información y visualizan a través del color el estado de cada país en términos de número total de casos

Interacción:

Está definida por el filtro de casos y países (o regiones) con el que se puede visualizar específicamente escenarios de cada país o región WHO, además de los totales mundiales.

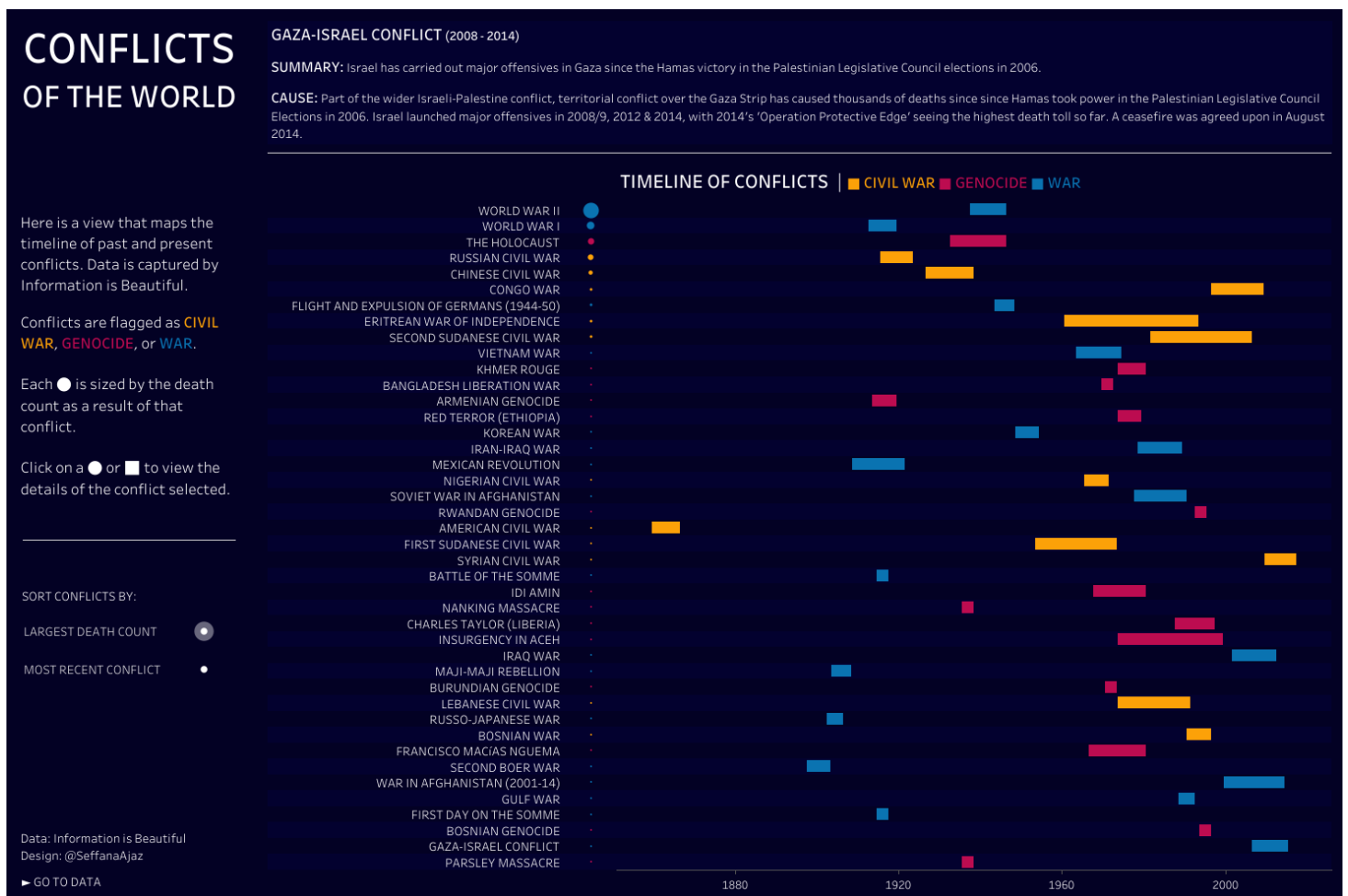
Figura 6. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [14]



6.4. Gráfico de apertura-alto-bajo-cierre

Los gráficos de apertura-alto-bajo-cierre (o gráficos OHLC) se utilizan como una herramienta de negociación para visualizar y analizar los cambios de precios a lo largo del tiempo para valores, divisas, acciones, bonos, materias primas, etc. Los gráficos OHLC son útiles para interpretar el día, sentimiento actual del mercado y previsión de cualquier cambio de precio futuro a través de los patrones producidos.

Figura 7. Visualización: Conflicts of the World [15].



Finalidad:

Visualiza la línea del tiempo de los conflictos en el mundo categorizados según el tipo de conflicto en los últimos 200 años.

Tipos de datos:

1. Numéricos (tiempo del conflicto).
2. Categóricos (conflicto, tipo de conflicto)

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (mapa de barras)
2. Leyenda
3. Filtros de interacción
4. Título
5. Texto

Uso de Color:

La variable de datos (tipo de conflicto) usa color para representarse a sí misma en cada conflicto y en el tiempo.

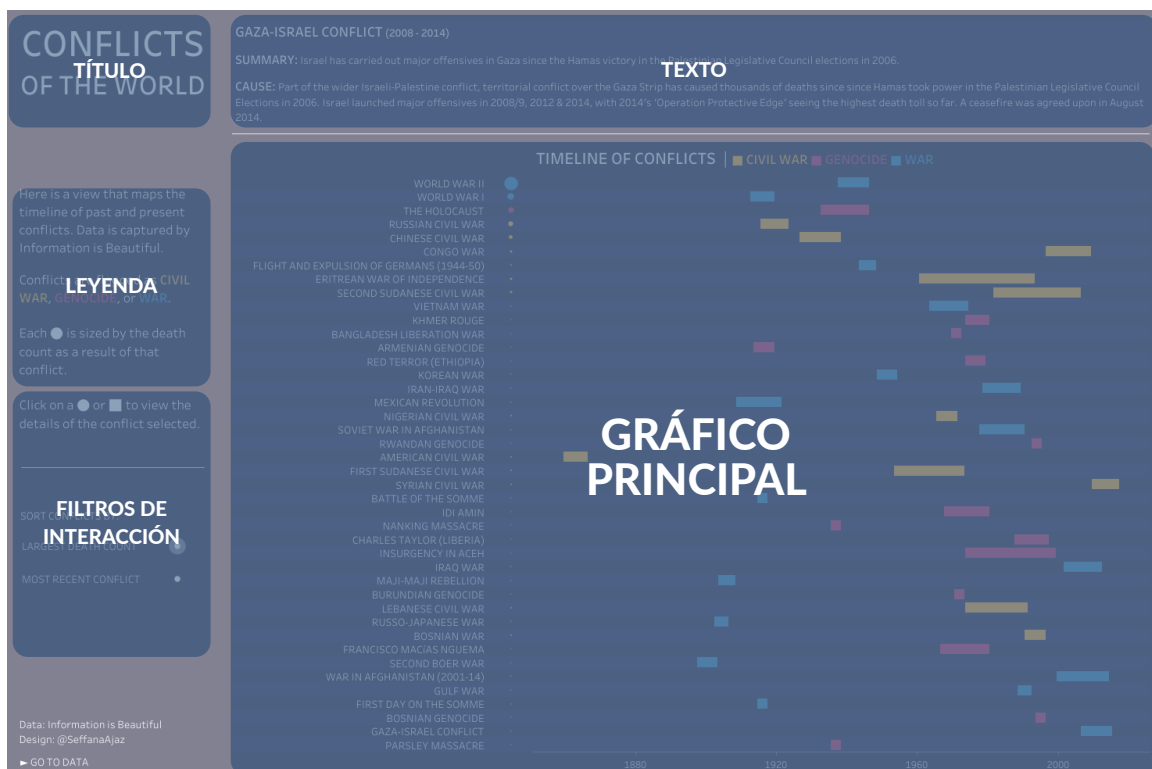
Elementos clave:

Los elementos clave de esta visualización son el gráfico principal, el control de interacción y la leyenda. Debido a que proveen la mayoría de la información y visualizan a través del color el tipo de conflicto y su tamaño corresponde al tiempo de duración del conflicto.

Interacción:

Está definida por el mouse clicks en los filtros de interacción que categorizan la visualización de los datos. Este movimiento causa cambios en el colores y tamaños de las barras en el gráfico principal.

Figura 8. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [15].



6.5. Trazado en espiral

Este tipo de visualización traza datos basados en el tiempo a lo largo de una espiral de Arquímedes. El gráfico comienza en el centro de una espiral y luego avanza hacia afuera. Los gráficos en espiral son versátiles y pueden usar barras, líneas o puntos para mostrarlos a lo largo de la ruta en espiral.

Los gráficos en espiral son ideales para mostrar grandes conjuntos de datos, generalmente para mostrar tendencias durante un largo período de tiempo. Esto hace que Spiral Plots sea ideal para mostrar patrones periódicos. Se puede asignar color a cada período para dividirlos y permitir alguna comparación entre cada período.

Finalidad:

Visualiza el tipos y cantidades de meteoritos que han caído a la Tierra en los últimos 100 años en todo el mundo según el tipo de meteorito y su masa.

Tipos de datos:

1. Numéricos (masa del meteorito, año).
2. Categóricos (tipo de meteorito)

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (trazado en espiral)
2. Leyenda
3. Gráfico secundario
4. Texto

Uso de Color:

El color se utiliza para hacer contraste en la categorización de los meteoritos caídos a la tierra en ese período de tiempo.

Elementos clave:

Los elementos clave son aquellos círculos representados con color y su respectivo detalle de masa y localización.

Interacción:

Está definida por mouse-clicks por encima de los círculos que muestran los detalles de cada uno de los meteoritos.

Figura 9. Visualización: A Century of Meteorites [16].

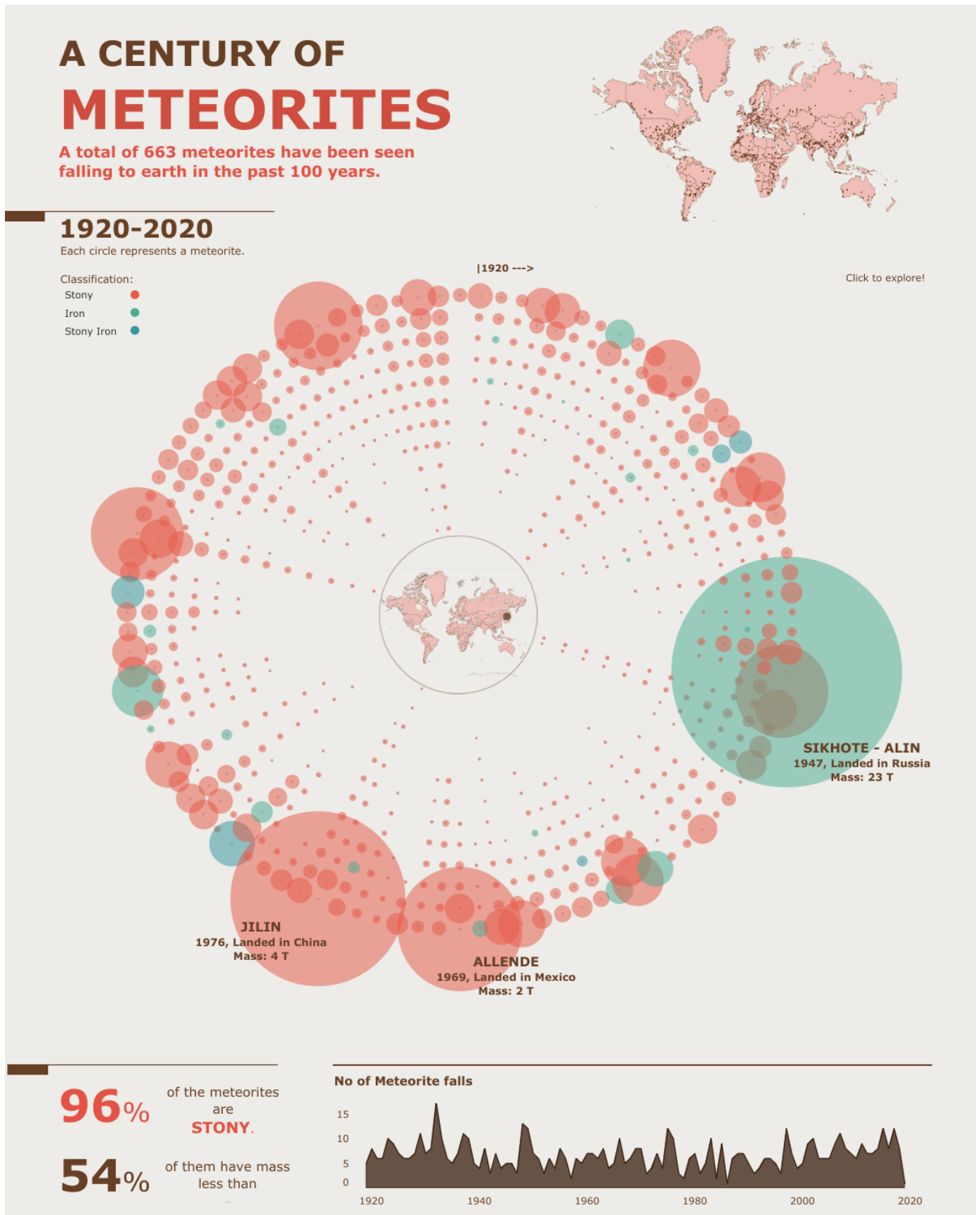
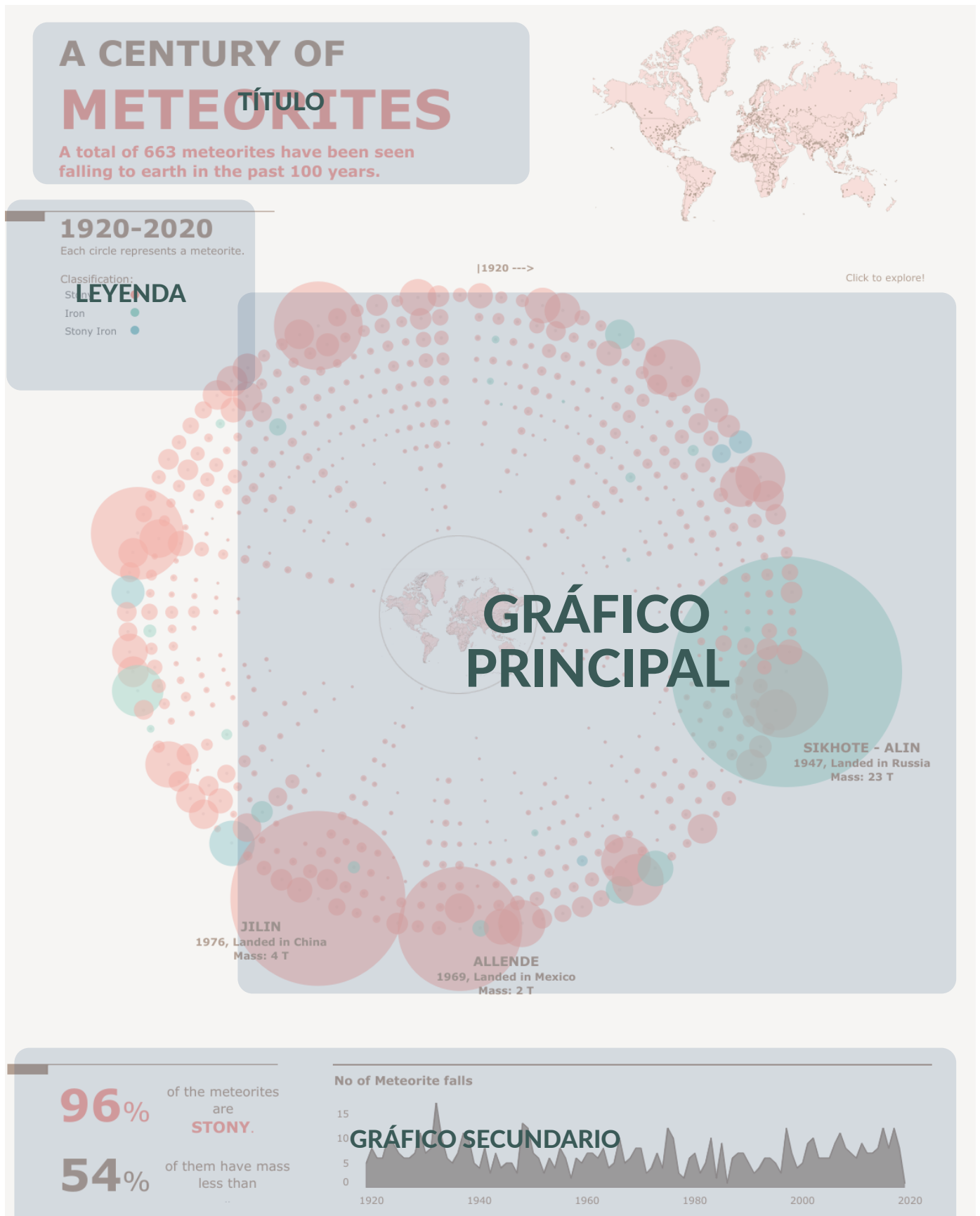


Figura 10. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [16].



6.6. Gráfico de líneas radial

Los gráficos de líneas se utilizan para mostrar valores cuantitativos durante un intervalo o período de tiempo continuo. Un gráfico de líneas se utiliza con mayor frecuencia para mostrar tendencias y analizar cómo han cambiado los datos a lo largo del tiempo.

La dirección de las líneas en el gráfico funciona como una buena metáfora de los datos: una pendiente hacia arriba indica dónde han aumentado los valores y una pendiente hacia abajo indica dónde han disminuido los valores.

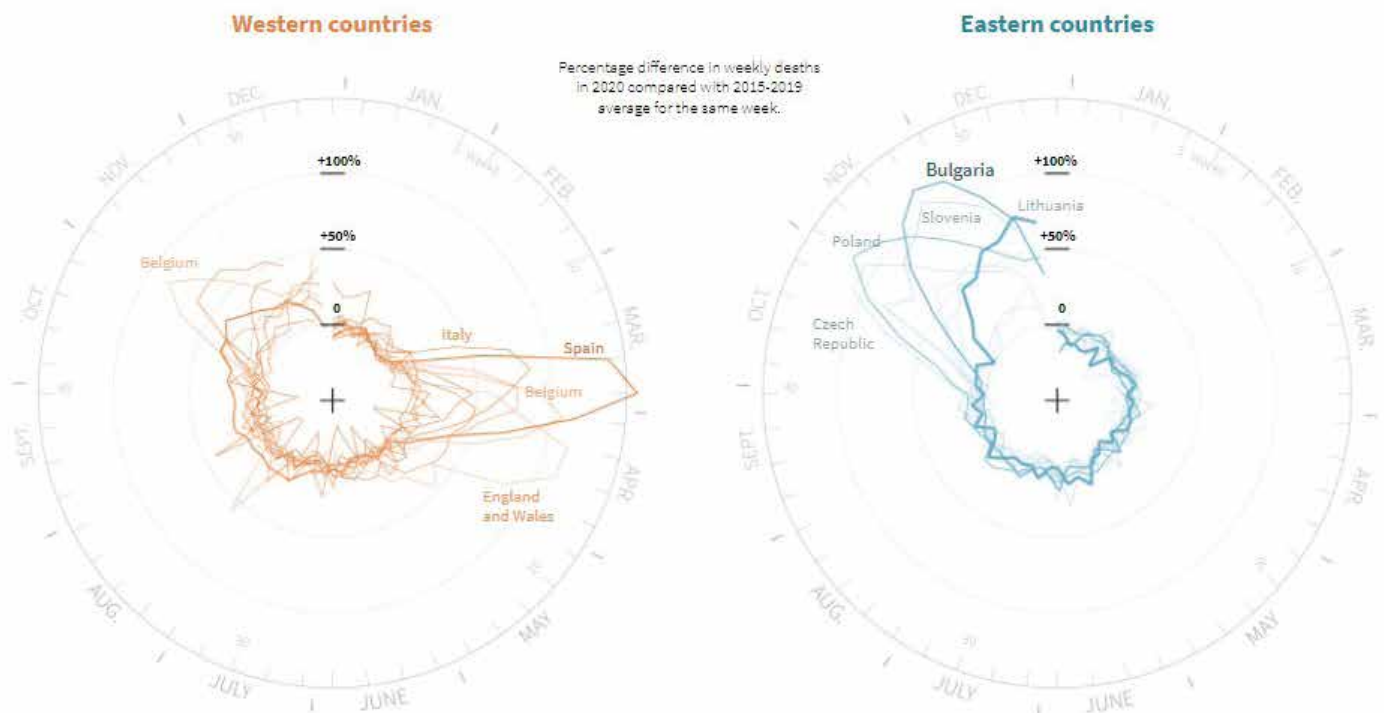
El recorrido de la línea a través del gráfico puede crear patrones que revelen tendencias en un conjunto de datos.

Finalidad:

Visualiza y compara la diferencia porcentual en muertes semanales promedio en el 2020 entre Europa Occidental y Europa Oriental.

Figura 11. Visualización: Measuring 2020's excess deaths across Europe [17].

Measuring 2020's excess deaths across Europe



Tipos de datos:

1. Numéricos (muertes semanales, mes).
2. Categóricos (países por región).

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (gráfico lineal radial)
2. Subtítulos
3. Descripción
4. Título

Uso de Color:

El color se utiliza para distinguir los países de Europa Occidental de Europa Oriental principalmente

Elementos clave:

Los elementos clave de esta visualización son el gráfico principal, los subtítulos y la descripción. Debido a que proveen la mayoría de la información y visualizan a través de curvas el comportamiento de las muertes semanales promedio por región Oeste-Este de Europa.

Interacción:

No presenta interacción

Figura 12. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [17].

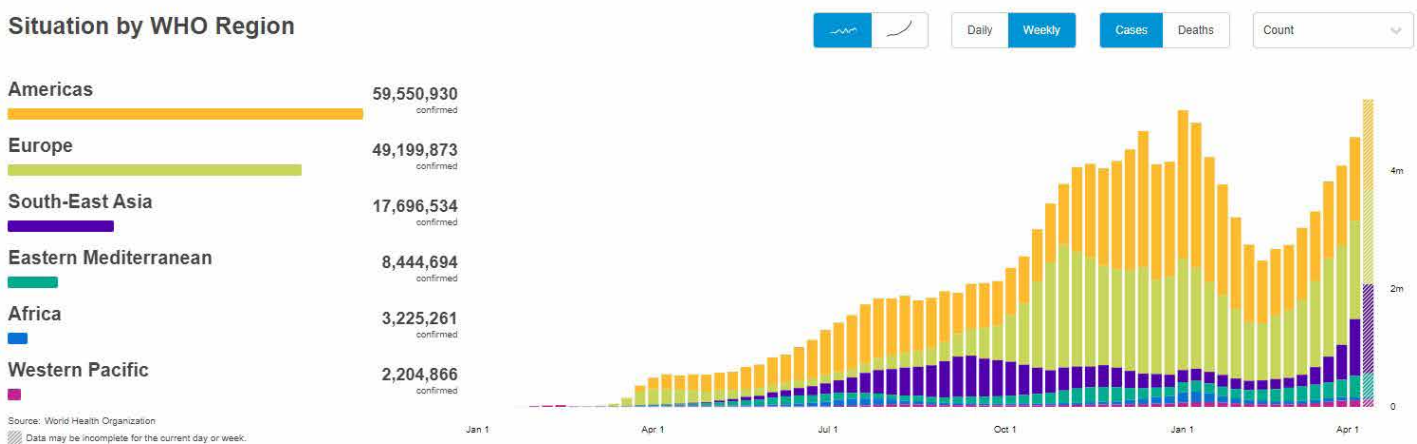


6.6. Histograma

Un histograma visualiza la distribución de datos durante un intervalo continuo o un período de tiempo determinado. Cada barra en un histograma representa la frecuencia tabulada en cada intervalo.

Los histogramas ayudan a dar una estimación de dónde se concentran los valores, cuáles son los extremos y si hay huecos o valores inusuales. También son útiles para ofrecer una visión aproximada de la distribución de probabilidad.

Figura 13. Visualización: Situation by WHO Region [14].



Finalidad:

Visualiza los datos más recientes del conteo de casos y muertes totales de COVID19 en el mundo por región WHO en períodos diarios y semanales.

Tipos de datos:

1. Numéricos (total de casos, mortalidad total, tiempo en días y semanas).
2. Categóricos (regiones WHO).

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (histograma)
2. Leyenda
3. Filtros
4. Título

Uso de Color:

El color se utiliza para distinguir las regiones en las que la Organización Mundial de la Salud divide los continentes.

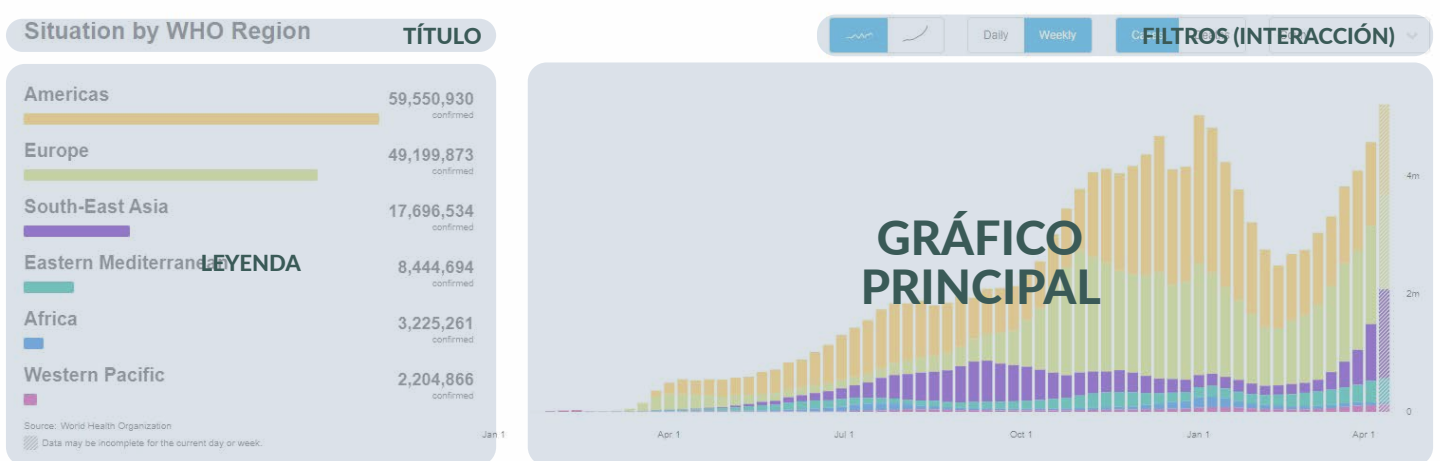
Elementos clave:

Los elementos clave de esta visualización son el gráfico principal, la leyenda y los filtros. Debido a que proveen la mayoría de la información y controles de interacción

Interacción:

Radica mayoritariamente en botones como filtros de interacción.

Figura 14. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [14].

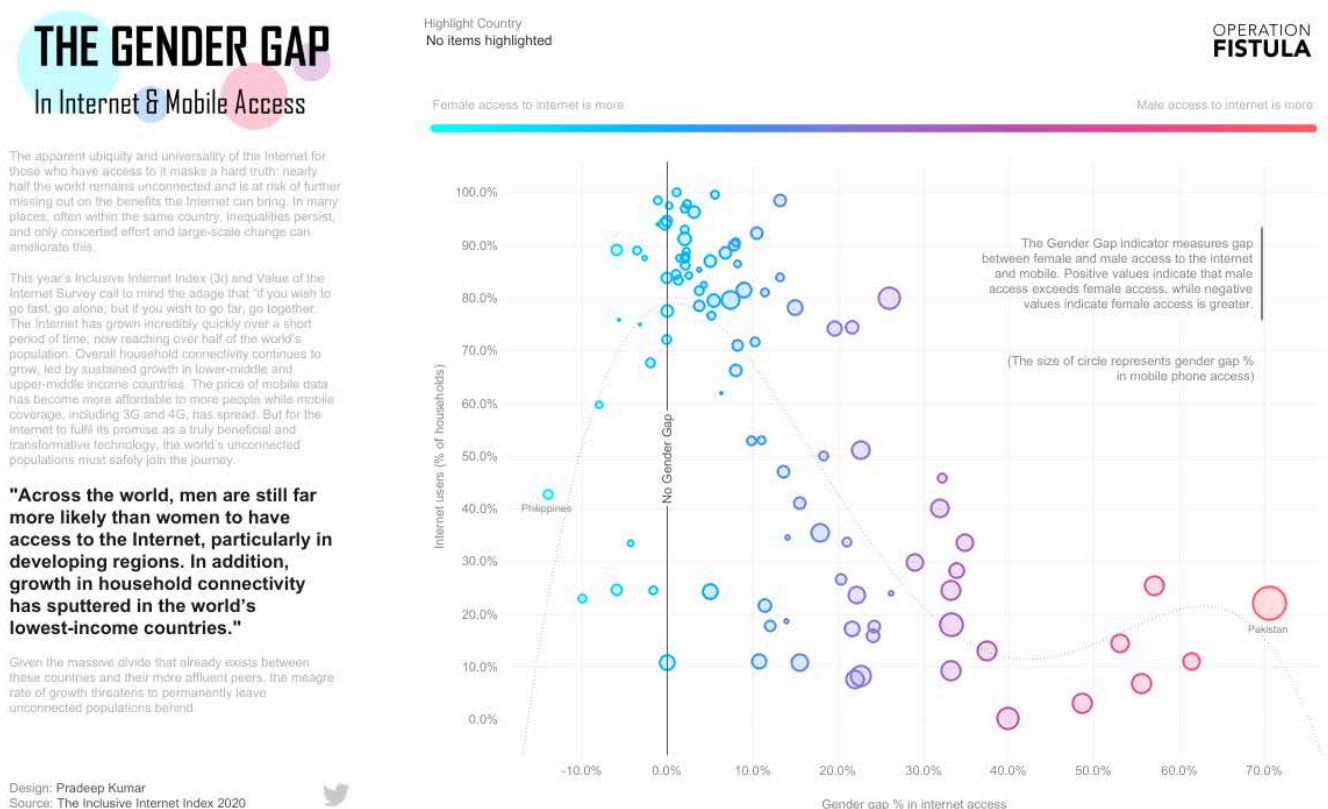


6.7. Gráfico de burbujas

Los gráficos de burbujas se utilizan normalmente para comparar y mostrar las relaciones entre círculos categorizados mediante el uso de posiciones y proporciones. La imagen general de los gráficos de burbujas se puede utilizar para analizar patrones / correlaciones.

Demasiadas burbujas pueden dificultar la lectura del gráfico, por lo que los gráficos de burbujas tienen una capacidad de tamaño de datos limitada. Esto se puede remediar de alguna manera con la interactividad: hacer clic o pasar el cursor sobre las burbujas para mostrar información oculta, tener una opción para reorganizar o filtrar categorías agrupadas.

Figura 15. Visualización: *The Gender Gap in Internet and Mobile Access.* [18].



Finalidad:

Visualiza el acceso al Internet y movilidad según , categorizados según el tipo de conflicto en los últimos 200 años.

Tipos de datos:

1. Numéricos (porcentajes).
2. Categóricos (género)

Distribución y jerarquía:

1. Gráfico principal (histograma)
2. Leyenda
3. Filtros
4. Título

Uso de Color:

La variable de datos (acceso según género al internet) usa color para representarse a sí misma por porcentajes de hogares y disparidad de género

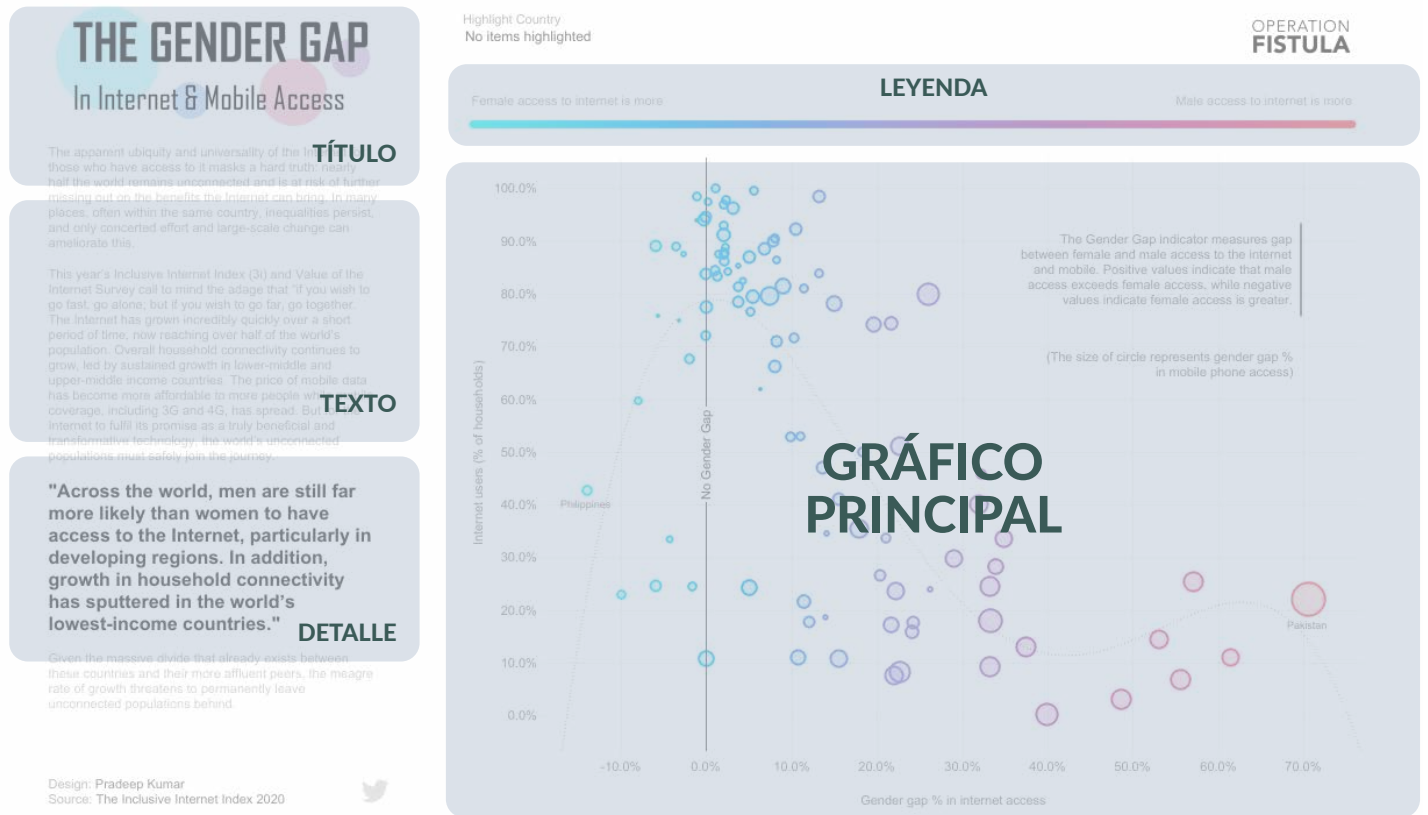
Elementos clave:

Gráfico principal y la leyenda. Debido a que proveen la mayoría de la información y visualizan a través del color el acceso al internet según hogar y la disparidad de género en cuanto al acceso al internet y el tamaño representa internet por dispositivos móviles.

Interacción:

Está definida por el mouse-overs para resaltar detalles individuales de cada círculo, específicamente los porcentajes de cada uno de los ejes.

Figura 16. Análisis: elementos, interacción, distribución y jerarquía [18]



6.8. Mínimos Comunes

La siguiente tabla de mínimos comunes visualiza las conclusiones obtenidas del análisis del Estado del arte presentado anteriormente:

Tabla 1. Tabla de mínimos comunes

| | PARADIGMA | DATOS | | | | CROMÁTICA | | | | INTERACCIÓN | | |
|--|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------|------------------|---------|
| | | DATOS DISCRETOS | DATOS CONTINUOS | DATOS CATEGÓRICOS | DATOS NUMÉRICOS | ESCALA SEGMENTADA | ESCALA GRADIENTE | SITUACIÓN JERARQUÍA | TONOS DIFERENCIAS | BOTONES | MOUSE OVER/CLICK | POP UPS |
| Tracking the Spread of Coronavirus | MAPA DE BURBUJAS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| WHO Dashboard | MAPA DE COROPLETAS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Excess deaths across Europe: East-West | GRÁFICO LÍNEAS RADIAL | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Situation by WHO Region | GRÁFICO BARRAS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Crime & Pandemic | MAPA DE CALOR | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Century of Meteorites | TRAZADO ESPIRAL | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Conflicts of the World | APERTURA ALTO-BAJO CIERRE | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Gender Gap | GRÁFICO BUBUJAS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | 6/8 | 3/8 | 8/8 | 8/8 | 6/8 | 2/8 | 3/8 | 6/8 | 5/8 | 4/8 | 6/8 |

1. En el ámbito del tipo de datos y manejo de datos predominan los datos discretos con variantes categóricas (dimensiones) y numéricos (medidas).

2. Por otro lado en el uso del color, se detectó que el uso primario es la utilización de tonos diferentes para recalcar diferencias entre los datos relacionados o datos diferentes.

3. En cuanto a la utilización de gradientes suaves o escalas segmentadas de color para dicha comparación, se detectó que imperan las escalas segmentadas de colores determinados por encima de gradientes variables.

4. Por último, en el tema de la interacción, predominan los pop-ups o detalles cortos que aparecen y desaparecen. Junto con botones como filtro de visualización de la información.



7. Marco teórico

1. BIG DATA

Big data es un término que describe el gran volumen de datos, tanto estructurados como no estructurados, que inunda una empresa en el día a día. Pero no es la cantidad de datos lo que importa. Lo que importa es lo que hacen las organizaciones con los datos. Los macrodatos se pueden analizar para obtener información que conduzca a mejores decisiones y movimientos comerciales estratégicos.

2. CASOS

Individuo en quien se sospecha, presume o confirma que padece una enfermedad o evento de interés epidemiológico.

3. CORONAVIRUS (COVID-19)

La mayoría de las personas infectadas con el virus COVID-19 experimentarán una enfermedad respiratoria leve a moderada y se recuperarán sin necesidad de un tratamiento especial. Las personas mayores y aquellas con problemas médicos subyacentes como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas y cáncer tienen más probabilidades de desarrollar enfermedades graves.

4. CUARENTENA

Se define como cuarentena a la separación y restricción de movimientos de personas que estuvieron expuestas a una enfermedad infecciosa, pero que no tienen síntomas, para observar si desarrollan la enfermedad. Esto se diferencia del aislamiento, que es la separación de personas que padecen una enfermedad contagiosa, de aquellas que están sanas. Ambas medidas son estrategias de salud pública que tienen como objetivo

prevenir la propagación de enfermedades contagiosas.

5. DATA VISUALIZATION (DataViz)

La visualización de datos es la representación gráfica de información y datos. Mediante el uso de elementos visuales como cuadros, gráficos y mapas, las herramientas de visualización de datos proporcionan una forma accesible de ver y comprender tendencias, valores atípicos y patrones en los datos.

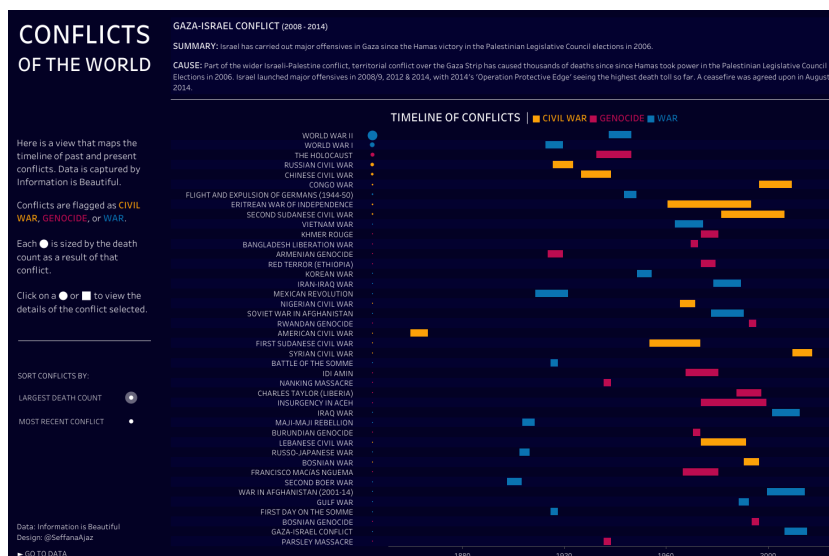
6. DATOS

Un dato es la representación de una variable que puede ser cuantitativa o cualitativa que indica un valor que se le asigna a las cosas y se representa a través de una secuencia de símbolos, números o letras. Los datos describen hechos empíricos. Para examinarlos deben ser organizados o tabulados, ya que un dato por sí mismo no puede demostrar demasiado sino que se debe evaluar el conjunto para examinar los resultados.

7. GRÁFICO DE APERTURA ALTA-BAJO CIERRE

Los gráficos de apertura-alto-bajo-cierre (o gráficos OHLC) se utilizan como una herramienta de negociación para visualizar y analizar los cambios de precios a lo largo del tiempo para valores, divisas, acciones, bonos, materias primas, etc. Los gráficos OHLC son útiles para interpretar el día, sentimiento actual del mercado y previsión de cualquier cambio de precio futuro a través de los patrones producidos.

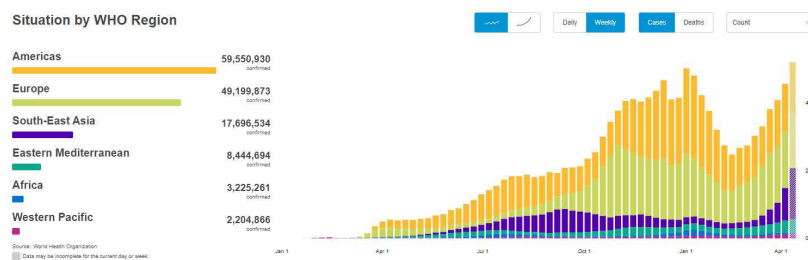
Figura 17. Gráfico de apertura-alta-bajo-cierre [15]



8. GRÁFICO DE BARRAS

El gráfico de barras clásico utiliza barras horizontales o verticales (gráfico de columnas) para mostrar comparaciones numéricas discretas entre categorías. Un eje del gráfico muestra las categorías específicas que se están comparando y el otro eje representa una escala de valores discretos. Los gráficos de barras se distinguen de los histogramas, ya que no muestran desarrollos continuos durante un intervalo. Los datos discretos del gráfico de barras son datos categóricos y, por lo tanto, responden a la pregunta de “¿cuántos?” en cada categoría.

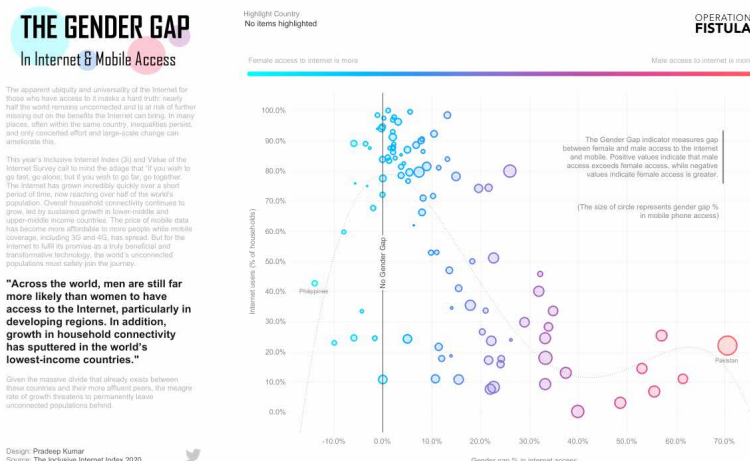
Figura 18. Gráfico de barras [14]



9. GRÁFICO DE BURBUJAS

Los gráficos de burbujas se utilizan normalmente para comparar y mostrar las relaciones entre círculos categorizados mediante el uso de posiciones y proporciones. La imagen general de los gráficos de burbujas se puede utilizar para analizar patrones / correlaciones.

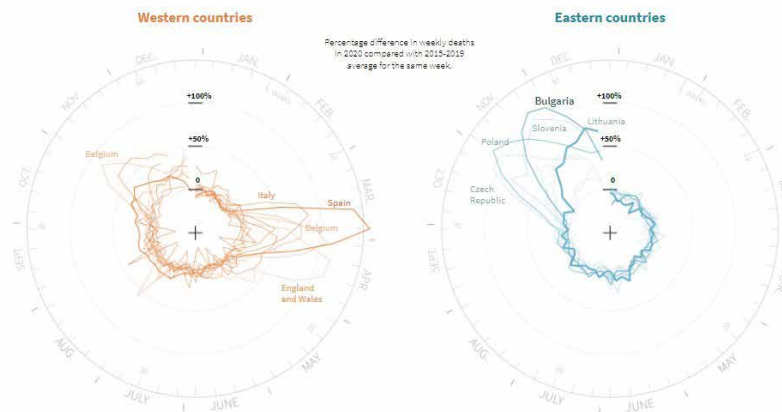
Figura 19. Gráfico de burbujas [18]



10. GRÁFICO DE LÍNEAS

Los gráficos de líneas se utilizan para mostrar valores cuantitativos durante un intervalo o período de tiempo continuo. Un gráfico de líneas se utiliza con mayor frecuencia para mostrar tendencias y analizar cómo han cambiado los datos a lo largo del tiempo.

Figura 20. Gráfico de líneas [17].



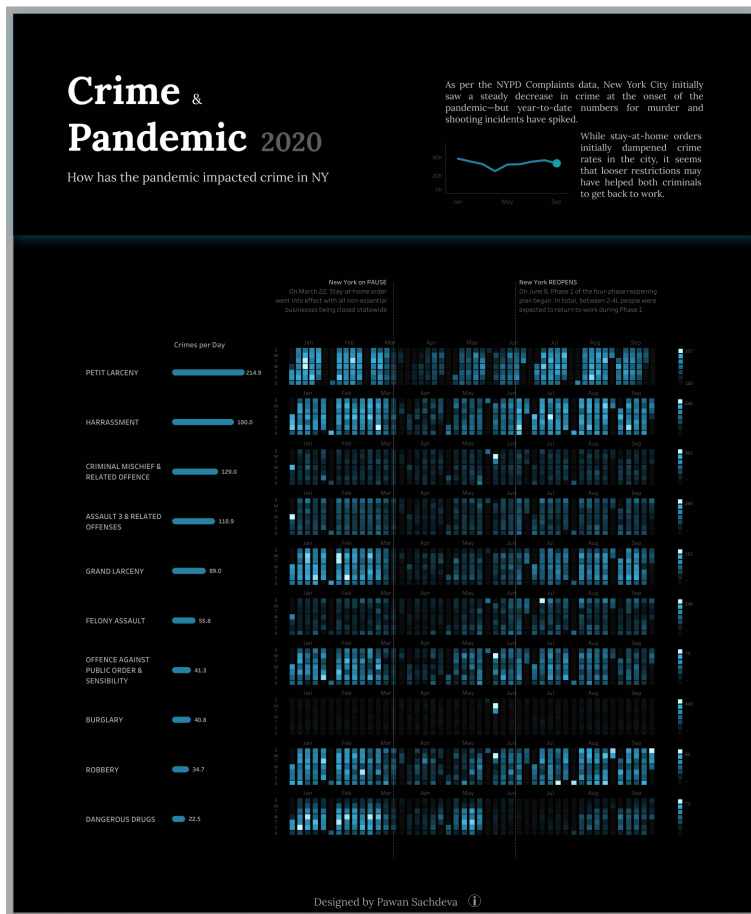
11. MAPA DE BURBUJAS

Con este mapa de datos, los círculos se muestran sobre una región geográfica designada con el área del círculo proporcional a su valor en el conjunto de datos. Los mapas de burbujas son buenos para comparar proporciones entre regiones geográficas sin los problemas causados por el tamaño del área regional, como se ve en los mapas de coropletas. Sin embargo, un defecto importante de los mapas de burbujas es que las burbujas demasiado grandes pueden superponerse a otras burbujas y regiones del mapa, por lo que hay que tenerlo en cuenta.

12. MAPA DE CALOR

Los mapas de calor visualizan datos a través de variaciones en el color. Cuando se aplican a un formato tabular, los mapas de calor son útiles para examinar datos multivariados, colocando variables en las filas y columnas y coloreando las celdas dentro de la tabla. Los mapas de calor son buenos para mostrar la varianza entre múltiples variables, revelar patrones, mostrar si las variables son similares entre sí y para detectar si existe alguna correlación entre ellas.

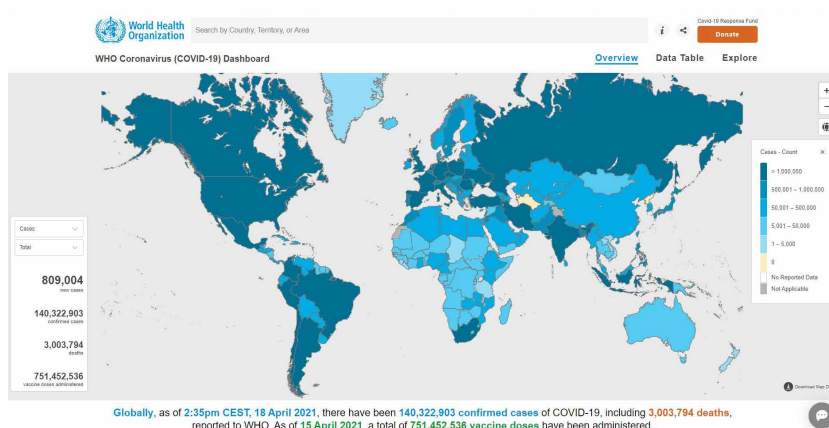
Figura 21. Mapa de calor [13].



13. MAPA DE COROPLETAS

Los mapas de coropletas muestran áreas o regiones geográficas divididas que están coloreadas, sombreadas o con patrones en relación con una variable de datos. Esto proporciona una forma de visualizar valores en un área geográfica, que puede mostrar variaciones o patrones en la ubicación mostrada.

Figura 22. Mapa de coropletas [14].



14. MORTALIDAD O LETALIDAD

Medida de la gravedad de la enfermedad que expresa el porcentaje de personas con cierta enfermedad que fallecen en un cierto tiempo después del diagnóstico.

15. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención a nivel mundial en la salud, definida en su Constitución como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades.

16. POLÍTICA PÚBLICA

Una política se puede definir específicamente como la decisión (es este caso del Gobierno) que desarrolla determinada acción orientada a resolver problemas públicos relevantes. Incluye la toma de decisiones, su formulación, desarrollo y evaluación

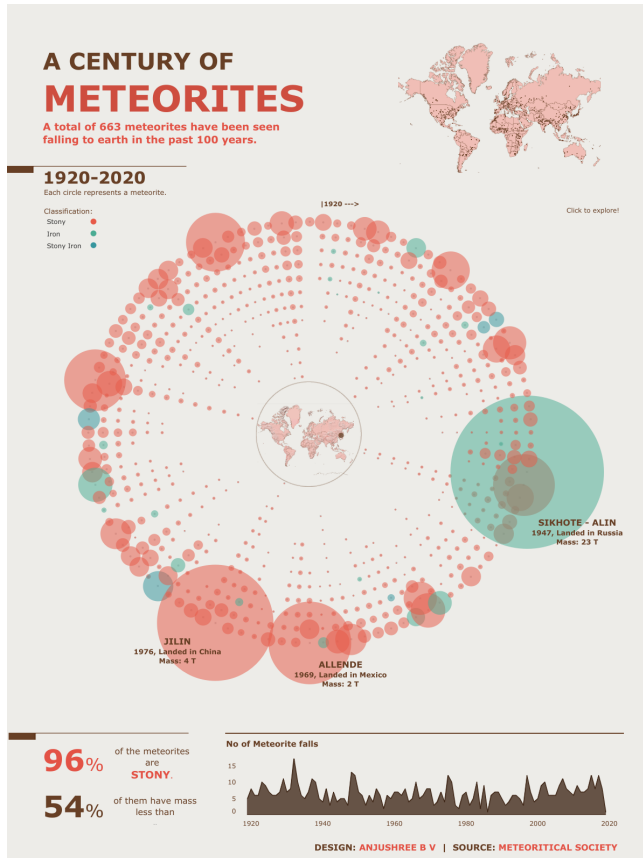
17. TRANSMISIÓN

Acción y efecto de transmitir.

18. TRAZADO EN ESPIRAL

Este tipo de visualización traza datos basados en el tiempo a lo largo de una espiral de Arquímedes. El gráfico comienza en el centro de una espiral y luego avanza hacia afuera. Los gráficos en espiral son versátiles y pueden usar barras, líneas o puntos para mostrarlos a lo largo de la ruta en espiral.

Figura 23. Trazado en espiral [16].



19. ÍNDICE DE ASTRINGENCIA

Las acciones y estrategias tomadas por cada gobierno y autoridad sanitaria presentan un panorama muy amplio y complejo de parametrizar o de señalar sin caer en el vicio de establecer correlaciones que puedan, de manera inconclusa, generar conclusiones e interpretaciones incorrectas. Es por esto que la Escuela de Gobierno Blavatnik de la Universidad de Oxford ha establecido una métrica nueva denominada índice de Astringencia. Esta es una medida compuesta basada en nueve indicadores de respuesta que incluyen cierres de escuelas, cierres de lugares de trabajo y prohibiciones de viaje, reescalado a un valor de 0 a 100 (100 = más estricto). Si las políticas varían a nivel subnacional, el índice se muestra como el nivel de respuesta de la más estricta subregión. [19]

8. Marco metodológico

8.1. Metodología

01. SELECCIÓN DEL TEMA

Ante la selección del tema es preciso encontrar un tema relevante y de interés para la investigación. Mediante este análisis se descubren los temas de interés de visualización.

En el caso de este Proyecto, se toma en cuenta el contexto mundial en el cual su desarrollo se ve inmerso con todos los cambios y diferentes aportes tanto negativos como positivos de la pandemia global del COVID-19.

Tabla 2. Esquema de la metodología del proyecto.



02. INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se desarrolla con el fin de desarrollar una visualización efectiva de los efectos del COVID-19 en el comportamiento de la sociedad global.

La presente investigación, de carácter cuantitativo, utiliza una variedad de datos recopilados de diferentes bases de datos globales en el tema del COVID-19 y sus efectos en una forma más apropiada de visualización de datos.

03. RECOLECCIÓN DE DATOS

En la etapa de recolección de datos se pretende recopilar los diferentes datos que serán analizados con el fin de establecer relaciones entre ellos y aportar posibles indicios de las preguntas objetivo de la visualización.

04. ANÁLISIS & RELACIONES DE DATOS

Como se menciona anteriormente, en análisis de datos busca establecer relaciones entre ellos con el fin de propiciar la comparación y la creación de preguntas objetivos.

05. IDENTIFICACIÓN DEL DOMINIO

El Dominio corresponde a las personas que buscan o tendrían un interés marcado en el tema de investigación. Por lo tanto, es importante identificar estas personas y consultarles qué específicamente podrían obtener ellos de la visualización, o en su defecto qué les parece que hace falta para propiciar un análisis por parte del lector de la investigación.

06. PREGUNTAS OBJETIVO

Las preguntas objetivo establecen una línea rectora en la que la visualización se va a basar. Es decir, la visualización debe responder las preguntas objetivo.

07. DATA CLEANING & PARSING

El data cleaning y parsing corresponde a un análisis exploratorio de los datos recopilados para poder tratar datos atípicos, faltas de datos mediante extrapolación o interpolación. Este paso del proceso es importante para evitar cesgar los datos finales y su lectura con faltas o datos innecesarios.

08. ANÁLISIS DE PARADIGMAS

Este análisis corresponde a la selección de posibles paradigmas de visualización y su pruebas preliminares

con muestras de datos. El propósito es encontrar los posibles mejores paradigmas para responder las preguntas objetivos.

09. SELECCIÓN DEL PARADIGMA

Del análisis en el paso anterior de esta metodología se selecciona el paradigma que mejor vaya a responder las preguntas objetivos.

10. IMPLEMENTACIÓN

En la implementación se debe definir la herramienta de implementación más adecuada y luego proceder con la implementación de la misma en la herramienta seleccionada.

11. VALIDACIÓN

Finalmente, la validación corresponde a la realización de pruebas de validación con los usuarios finales y la evaluación de las Preguntas Objetivo.

Luego con los resultados de las pruebas de validación se harían las correcciones y cambios necesarios en la visualización.

9. Definición del dominio

9.1. Personas entrevistadas

Para esta investigación se entrevistaron (ver apéndices) a 5 personas, cada una se presenta a continuación:



Dra. Juliana Vallejo Barón
Ginecóloga-Oncóloga,
Médico General



Dr. Andrés Velásquez Alzate
Médico General,
especializado en COVID19



María Guzmán Ortiz
Viceministra de Ambiente
y Energía 2010-2014,
República de Costa Rica



Gastón Vargas Rojas
Politólogo y asesor, Poder
Legislativo, República de
Costa Rica



Marianela Lobo Cabezas
Ex-regidora del Consejo
Municipal de Santa Ana,
República de Costa Rica

9.2. Perfil de personas

De las entrevistas anteriormente realizadas se identificaron dos perfiles de personas de investigación. Es imperativo hacer la distinción entre estas personas arquetípicas debido a que esta visualización de datos pretende servirle a ambas personas en su propia generación de conclusiones y comprensión de los eventos ocurrido a causa del virus: ya que la prevención y preparación ante amenazas epidemiológicas es una situación que afecta todas las poblaciones.



Necesidades:

1. Utilizar una visualización fácil de seguir, clara y que muestre la información de manera integral y holística.
2. Informarse de la respuesta global ante una amenaza epidemiológico mundial y la consecuente mortalidad del COVID-19 durante los años 2020 y 2021 que consecuentemente se puedan desarrollar conclusiones adecuadas sobre esta respuesta global.



Necesidades:

1. Establecer los datos de manera integral, holística para fomentar el análisis de los datos.
2. Informar al público de la respuesta global ante una amenaza epidemiológico mundial y la consecuente mortalidad del COVID-19 durante los años 2020 y 2021 que consecuentemente se puedan desarrollar conclusiones adecuadas sobre esta respuesta global.
3. Aprender de las acciones tomadas de manera global con el fin de mejorar la preparación estatal ante una amenaza epidemiológica.

10. Análisis de los datos

10.1. Origen de los datos

Los datos de esta investigación provienen las bases de datos de Our World In Data. Las cuales utilizan datos de la Organización Mundial de la Salud y autoridades sanitarias nacionales.

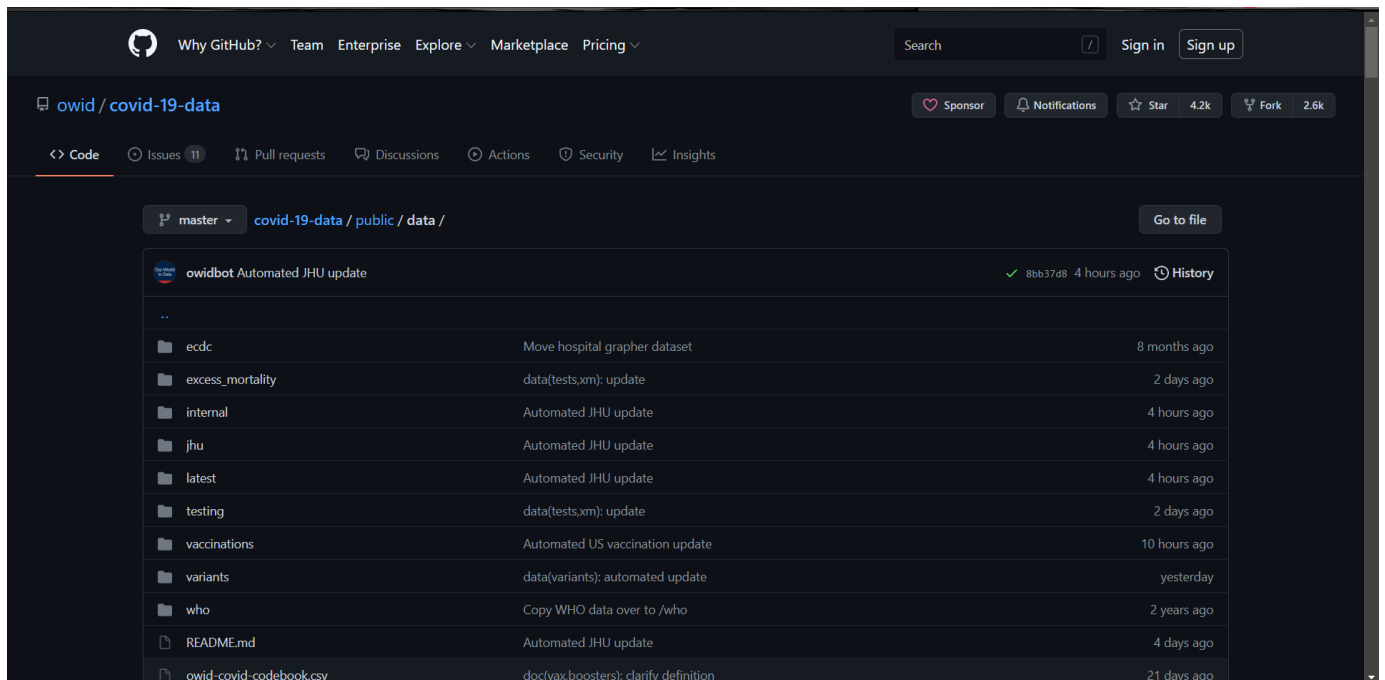
Esta base de datos presenta una amplia base de perfiles de países, índices de vacunaciones, casos, mortalidad, pruebas, hospitalizaciones, respuestas de política pública, riesgos de mortalidad, mortalidad excesiva, el índice de astringencia, entre otros.

Esta base de datos se encuentra disponible en Our World In Data [20] y en su página de Github [21] para descarga de las bases de datos disponibles y actualizadas diariamente.

Figura 26. Imagen de la base de datos de la Our World in Data [20].

The screenshot shows the 'Our World in Data' website interface. At the top, there is a dark blue navigation bar with the 'Our World in Data' logo on the left, a search bar in the center, and links for 'Articles by topic', 'Latest', 'About', and 'Donate' on the right. Below the navigation bar, the main content area is light blue and features the title 'Coronavirus Pandemic (COVID-19)' in a large, dark blue font. Underneath the title, there is a line of text listing the research and data sources, and another line listing the web development team. A small icon indicates that the data is updated daily. Below this, there is a horizontal menu with links for 'Coronavirus >', 'By country', 'Data explorer', 'Deaths', 'Cases', 'Tests', 'Hospitalizations', 'Vaccinations', 'Mortality risk', 'Excess mortality', 'Policy responses', and 'Exemplars'. The main content area is filled with a grid of eight interactive data tool cards, each with a dark blue background and a white title. The cards are: 'Data Explorer' (with a line chart icon), 'Country Profiles' (with a world map icon), 'Download Dataset' (with a document icon), 'Vaccinations' (with a bar chart icon), 'US Vaccinations' (with a map of the USA icon), 'Cases' (with a line chart icon), 'Deaths' (with a line chart icon), and 'Testing' (with a line chart icon). Each card has a brief description of the tool's functionality.

Figura 27. Imagen de la base de datos en Github [21].



10.2. Categorización de los datos

Los datos recabados de las fuentes mencionadas en la última sección se pueden categorizar en tres grupos mayoritarios: datos e indicadores de la actividad del virus, datos de los países y sus respectivas respuestas al avance del virus, y finalmente, puntos de inflexión específicos en el tiempo.

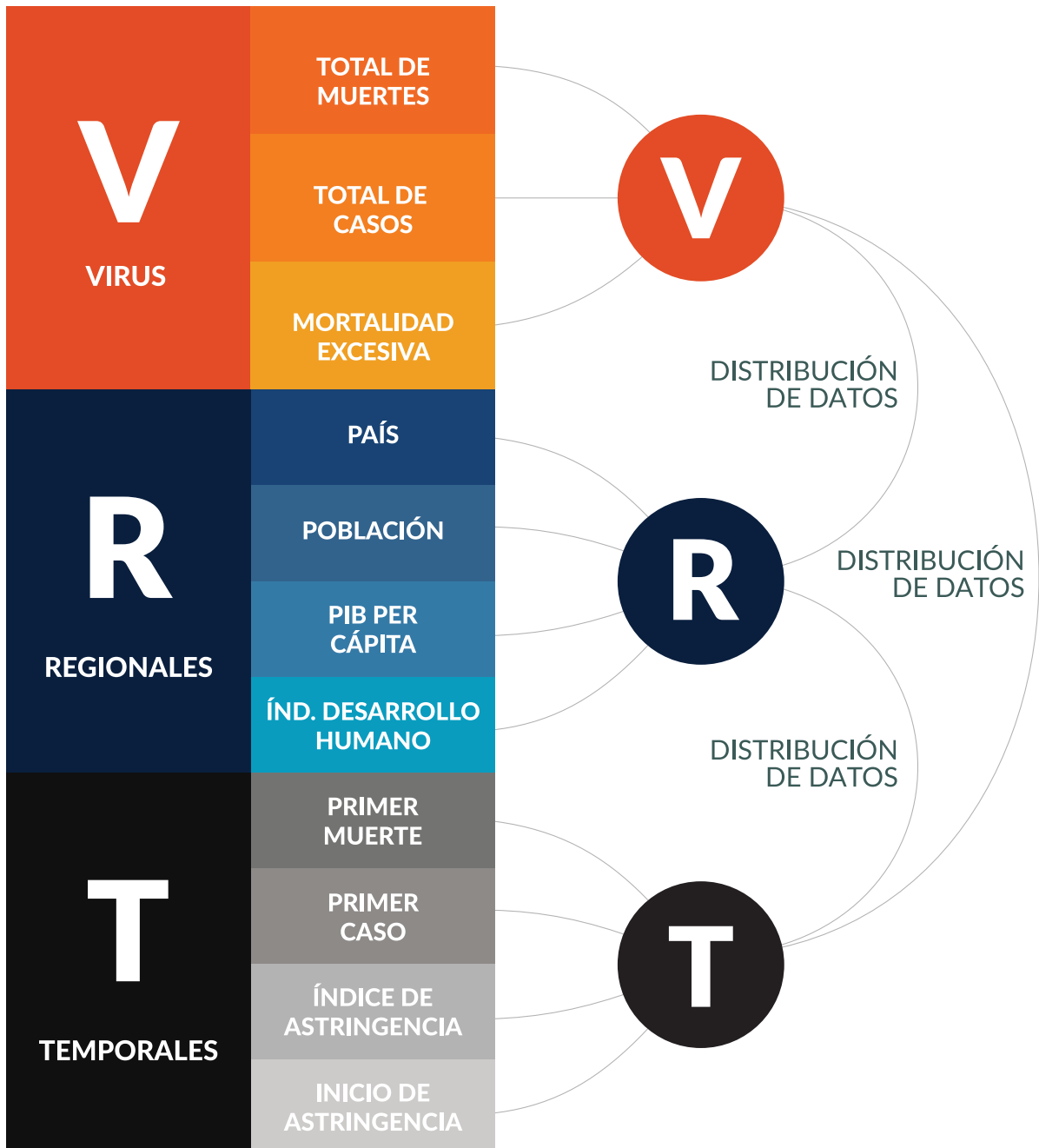
Tabla 3. Categorización de los datos

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| V VIRUS | TOTAL DE MUERTES |
| | TOTAL DE CASOS |
| | MORTALIDAD EXCESIVA |
| R REGIONALES | PAÍS |
| | POBLACIÓN |
| | PIB PER CÁPITA |
| | ÍND. DESARROLLO HUMANO |
| T TEMPORALES | PRIMER MUERTE |
| | PRIMER CASO |
| | ÍNDICE DE ASTRINGENCIA |
| | INICIO DE ASTRINGENCIA |

10.2. Relaciones entre los datos

Por otro lado, las tres categorías de datos se relacionan entre si con una relación común de distribución de datos entre ellas. Por ejemplo, cuáles son los indicadores de virus en el tiempo y por región, etc.

Tabla 4. Relaciones entre los datos.



11. Preguntas objetivo para la visualización

11.1. Pregunta objetivo principal

¿Qué tal fue la preparación y respuesta global ante la amenaza epidemiológica ocasionada por COVID-19?

11.2. Preguntas objetivo secundarias

1. ¿Cómo se comportaron la transmisión y mortalidad del virus antes y después de la toma de acción por los países?

12. Selección del paradigma

12.1. Requisitos que el paradigma debe resolver

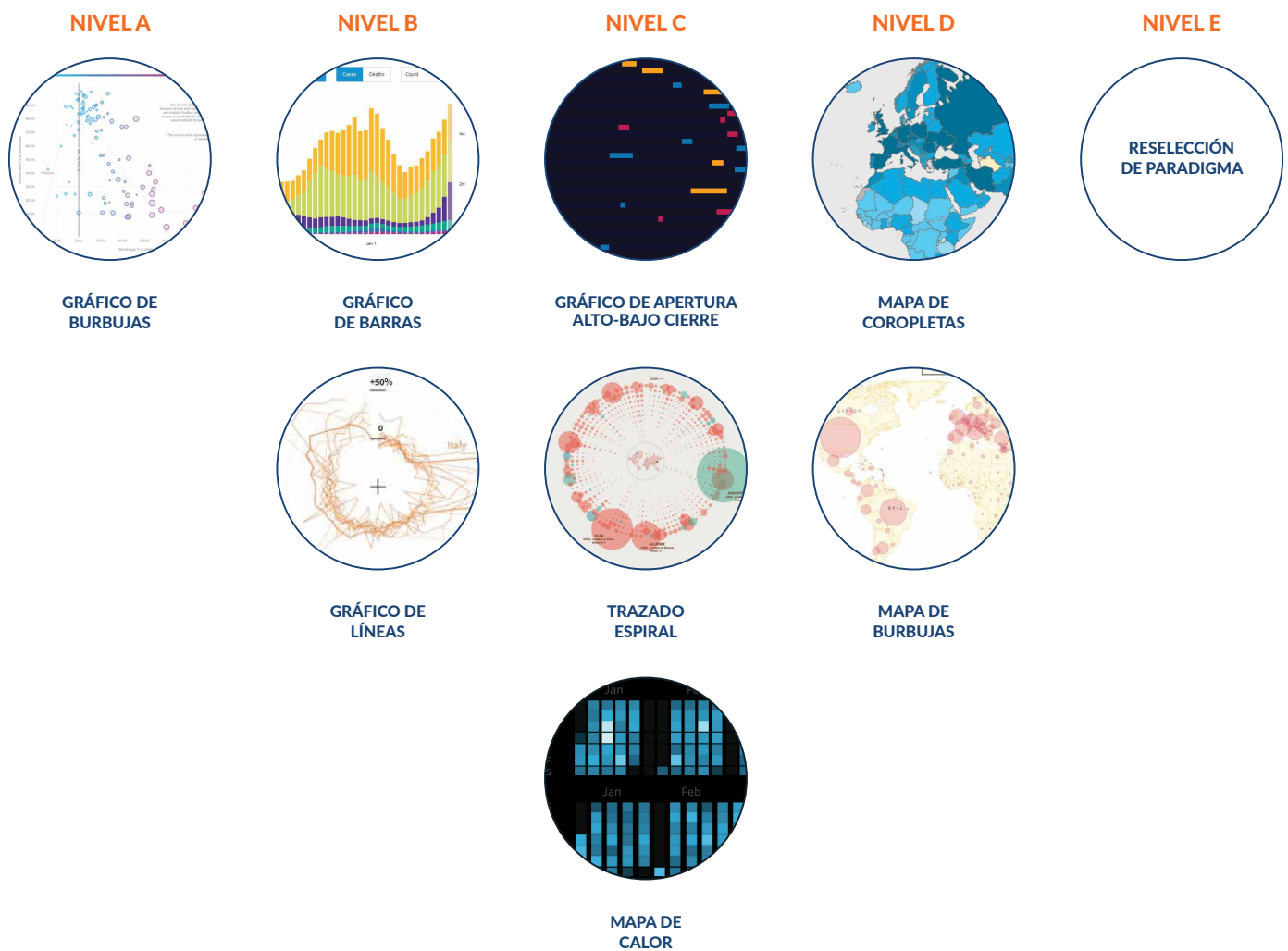
De los análisis del Estado del Arte y de los Datos se concluyeron los siguientes requisitos para el paradigma, en aras de seleccionar el más adecuado para representar los datos de manera auténtica y responsable:

1. Múltiples datos: debe aceptar la combinación de mínimo tres datos discretos en variables de medidas (numéricos) y dimensiones (categóricos).
2. Paleta policromática y segmentada: debe aceptar la utilización de una paleta policromática y segmentada en tonos específicos para fomentar la comparación entre los datos.
3. Interacción: debe considerar y aceptar la utilización de elementos de interacción como los pop-up y filtros de visualización en forma de botones.
4. Flexibilidad temporal: debe poder facilitar la visualización de datos con referenciación temporal en el período de estudio
5. Comparación de tendencias: debe poder comparar variables que tienden a la cambiar a lo largo del tiempo para diferentes datos.
6. Comparación regional: debe poder establecer comparaciones entre datos referenciados por región y sus tendencias respectivas en el período de estudio determinado

12.2. Jerarquía de selección

Se ha establecido una jerarquía de selección del paradigma con el propósito de proporcionar un sistema de pruebas iterativo y de paradigmas de respaldo en caso de que las opciones analizadas en el Estado del Arte resulten inconclusas a los requerimientos establecidos en la sección anterior.

Tabla 5. Jerarquía de selección

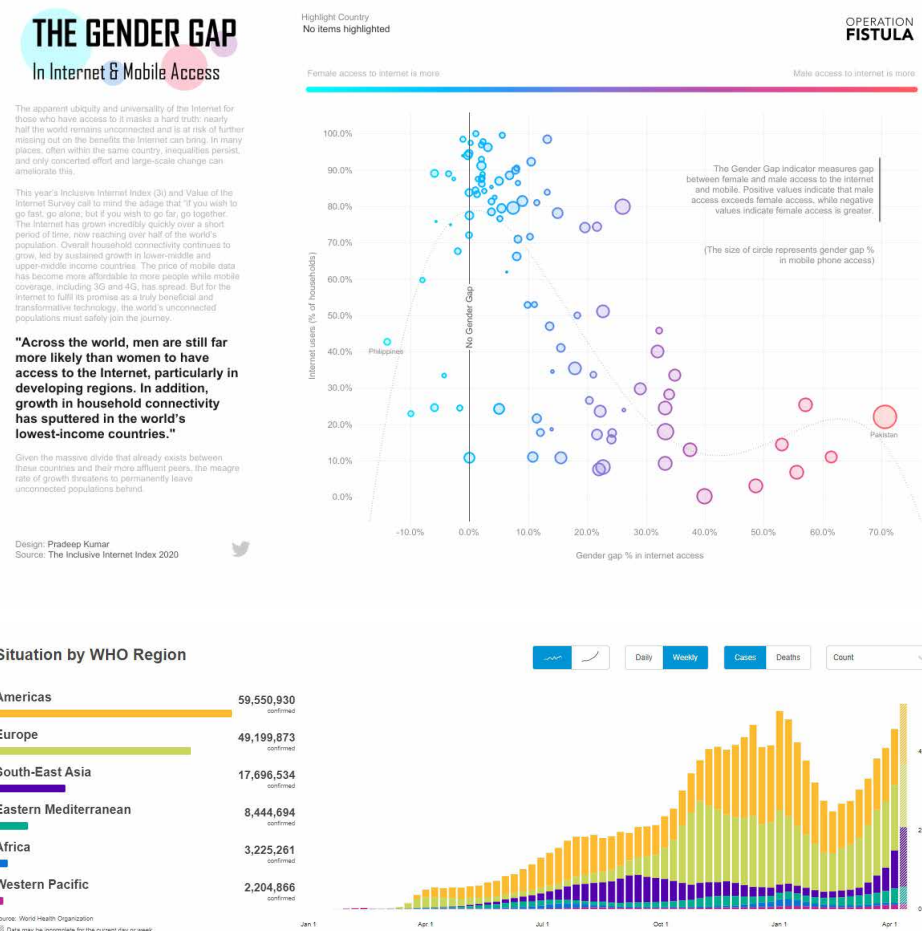


12.3. Paradigma seleccionado

Luego de las pruebas establecidas en la jerarquía de selección, el paradigma principal propuesto por los requisitos de selección y el Análisis del Estado del Arte es el Gráfico de Burbujas.

Cabe destacar que adicionalmente se tomo la decisión de complementar este gráfico de burbujas con un gráfico de barras en un gráfico de eje doble.

Figura 28. Paradigmas seleccionados [18][14]



Los gráficos de burbujas se utilizan normalmente para comparar y mostrar las relaciones entre círculos categorizados mediante el uso de posiciones y proporciones. La imagen general de los gráficos de burbujas se puede utilizar para analizar patrones y relaciones.

Mientras que un gráfico de barras visualiza la distribución de datos durante un intervalo continuo o un período de tiempo determinado. Cada barra representa la frecuencia tabulada en cada intervalo.

13. Implementación

13.1. Herramienta de implementación

La implementación de la visualización de datos se realizó a través de la herramienta Tableau.

Figura 29. Captura de pantalla del Worksheet de Tableau

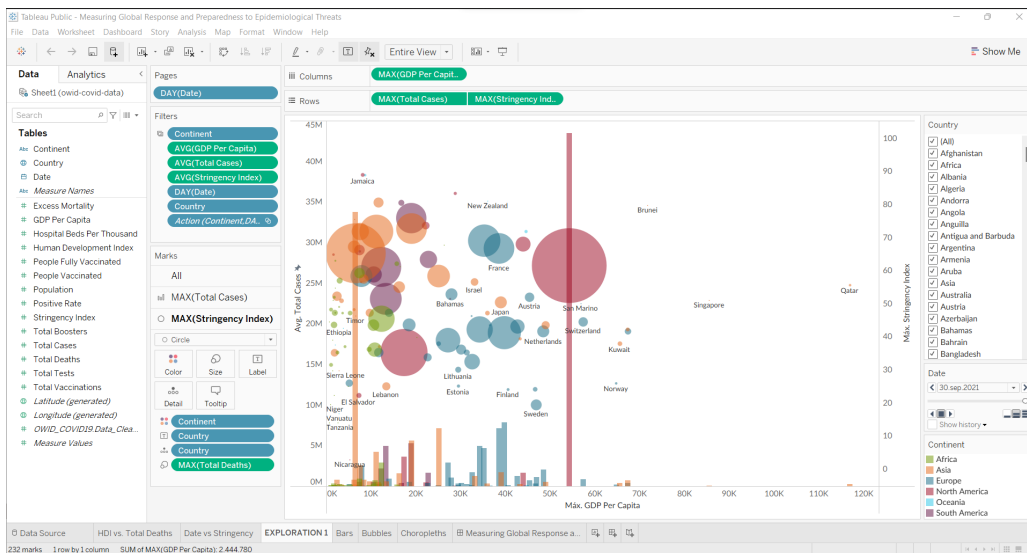
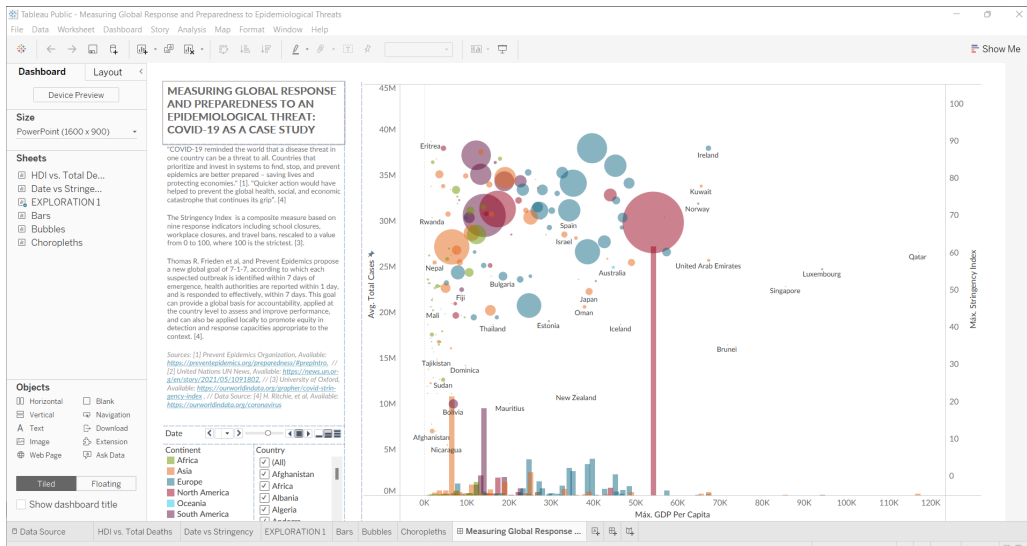


Figura 30. Captura de pantalla del Dashboard de Tableau



13.2. Implementación

Entre las respuestas de los países, la preparación de cada sistema de salud y la velocidad para tomar acciones preventivas en contra de la transmisión descontrolada del virus fueron esenciales. Además, de los acercamientos preventivos tomados para mitigar la transmisión y consecuentemente la mortalidad excesiva del virus a como fueron transcurriendo los días.

Es importante la rapidez y eficacia con la que los países respondan a los nuevos brotes. Aquellos que usen sus sistemas de preparación, pueden confiar en los líderes, comunicarse claramente e interactuar con su pueblo y usar políticas basadas en datos para frenar la propagación, son más propensos a salvar vidas. [3]

La pandemia de Covid-19 está arrojando luz sobre la vulnerabilidad de los sistemas de salud, incluso en los países ricos, que muchos pensaban que estaban mejor preparados para enfrentar las epidemias. SDG3.D. pide a todos los países que refuercen su capacidad de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos sanitarios nacionales y mundiales. Al 16 de abril, el país con el mayor número de casos y muertes reportados por Covid-19 es Estados Unidos. Es probable que esto continúe a medida que el número de casos notificados y muertes continúe aumentando en los Estados Unidos. Como porcentaje de la población, además de las pequeñas ciudades-estado, España, Bélgica, Italia, Francia y el Reino Unido registran el mayor número de muertes per cápita. Por el contrario, los países ubicados más cerca de donde comenzó el brote de la enfermedad, como Corea del Sur, parecen haber manejado de manera más efectiva el brote de Covid-19. Algunos de estos países han comenzado a flexibilizar las medidas de bloqueo. [8][9]

La situación sigue siendo muy impredecible. Los datos y estadísticas sobre casos y mortalidad debidos a Covid-19 se mueven rápidamente. Los expertos cuestionan en ocasiones su fiabilidad. Sin embargo, ya está claro que mucho de lo que pensábamos saber sobre los sistemas de salud de los países y su capacidad para hacer frente a un desafío de salud pública tan importante era incompleto o incorrecto. Esto plantea cuestiones importantes sobre cómo medimos la preparación de los países. [8]

Ahora bien, ¿cómo se puede medir si un país se encontraba lo suficientemente preparado o si tomo el

acercamiento necesario para proteger y salvar las vidas de sus ciudadanos? Para efectos de esta visualización de datos se recomienda utilizar el esquema 7-1-7.

Thomas R. Frieden et al, Prevent Epidemics y Resolve to Save Lives proponen una nueva meta global de 7-1-7, según la cual cada brote sospechoso se identifica dentro de los 7 días posteriores al surgimiento, se informa a las autoridades de salud pública con el inicio de la investigación y los esfuerzos de respuesta dentro de 1 día, y se responde de manera efectiva, según se define por puntos de referencia objetivos, dentro de los 7 días. Esta meta 7-1-7 puede proporcionar una base global para la rendición de cuentas, aplicarse a nivel de país para evaluar y mejorar el desempeño, y también puede aplicarse localmente para promover la equidad en la detección y las capacidades de respuesta adecuadas al contexto. [10][11]

Todos los países requieren una fuerte preparación para las epidemias para combatir eficazmente las amenazas de enfermedades infecciosas cuando surgen. [10]

Sin embargo, estar preparado para una epidemia en el papel no necesariamente equivale a un desempeño sólido en la vida real. Medir la capacidad de respuesta de un país requiere la revisión de todos los elementos del sistema de seguridad sanitaria mundial, desde los laboratorios y la vigilancia hasta la cobertura sanitaria universal y el liderazgo, trabajar juntos para detectar y responder a las amenazas de enfermedades. [10]

Es fundamental que los países actúen con rapidez al responder a los brotes; las amenazas de enfermedades infecciosas no respetan las fronteras y pueden viajar por el mundo en 36 horas. Una forma de evaluar qué tan bien funcionan los sistemas nacionales es midiendo la respuesta de un país a través de la puntualidad: una evaluación de principio a fin de la velocidad con la que un país detecta, notifica a las autoridades de salud pública y responde a las amenazas de enfermedades infecciosas. [10]

Las acciones y estrategias tomadas por cada gobierno y autoridad sanitaria presentan un panorama muy amplio y complejo de parametrizar o de señalar sin caer en el vicio de establecer correlaciones que puedan, de manera inconclusa, generar conclusiones e interpretaciones incorrectas. Es por esto que la Escuela de Gobierno Blavatnik de la Universidad de Oxford ha establecido

una métrica nueva denominada índice de Astringencia o Stringency Index.

13.3. Enlace en Tableau Public

https://public.tableau.com/views/MeasuringGlobalResponseandPreparednesstoEpidemiologicalThreats/MeasuringGlobalResponseandPreparednesstoEpidemiologicalThreats?:language=en-US&publish=yes&:display_count=n&:origin=viz_share_link

13.4. Descripción y representación de los datos

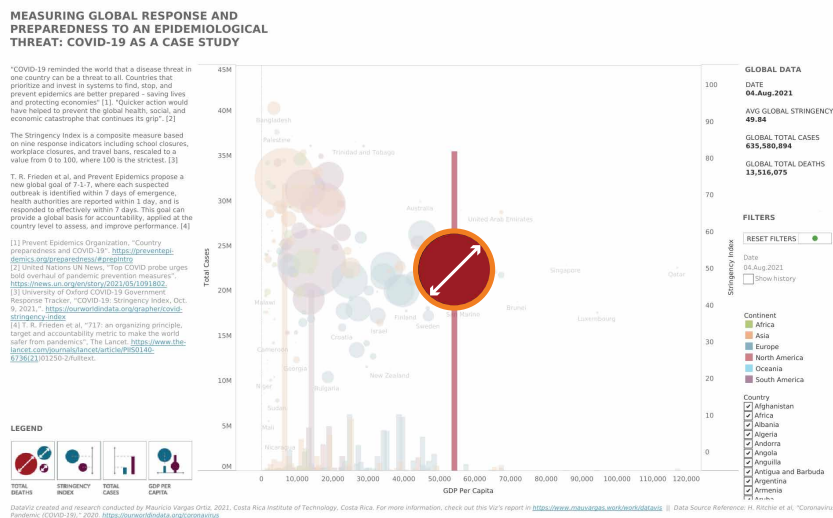


MORTALIDAD TOTAL

Métrica compuesta por el número máximo de muertes ocasionadas por el virus hasta la fecha seleccionada para visualizar.

Visualizada por el diámetro de las burbujas donde el tamaño indica la cantidad.

Figura 31. Representación de la mortalidad en la visualización.



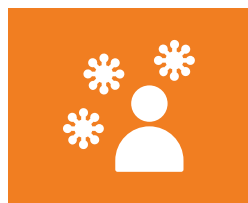
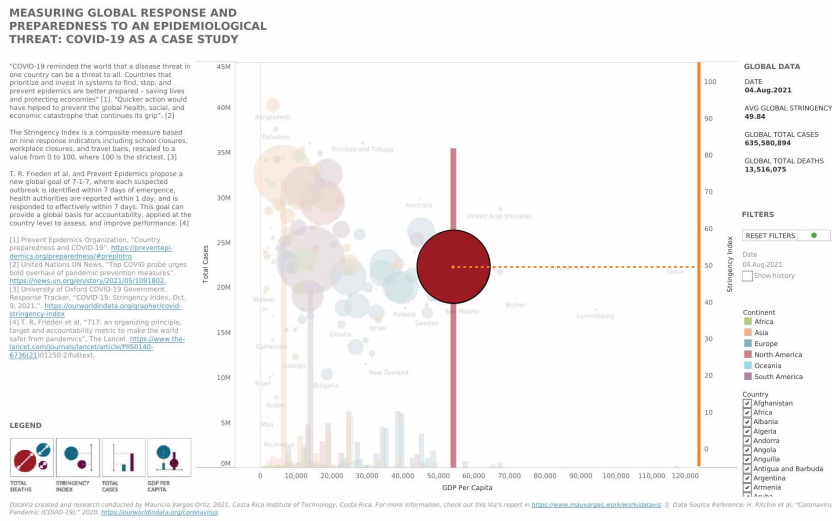
ÍNDICE DE ASTRINGENCIA

Métrica establecida por la Escuela de Gobierno Blavatnik de la Universidad de Oxford. Esta es una medida compuesta basada en

nueve indicadores de respuesta que incluyen cierres de escuelas, cierres de lugares de trabajo y prohibiciones de viaje, reescalado a un valor de 0 a 100, donde 100 indica el más estricto. Si las políticas varían a nivel subnacional, el índice se muestra como el nivel de respuesta de la más estricta subregión.

Métrica visualizada por la posición de la burbuja con respecto al Eje Y Derecho.

Figura 32. Representación del índice de astringencia en la visualización.

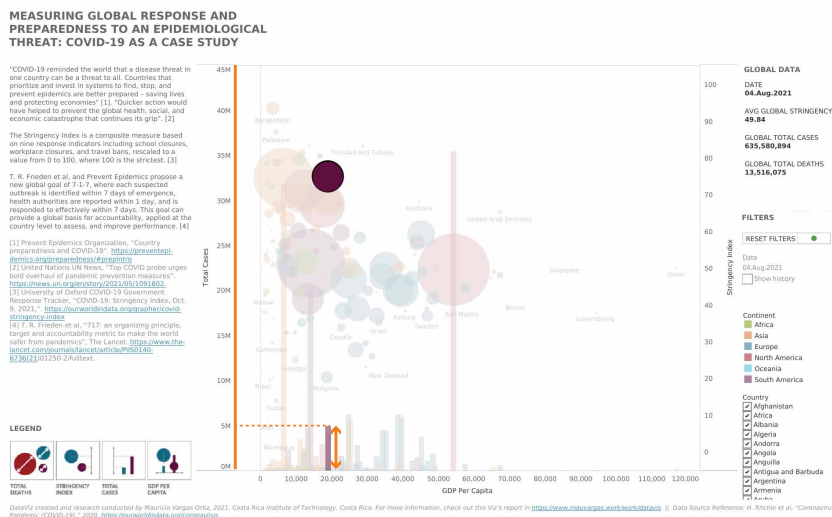


TOTAL DE CASOS

Métrica compuesta por el número máximo de contagios, o casos, ocasionados por el virus hasta la fecha seleccionada para visualizar.

Representado por la altura de la barra donde el punto más alto con respecto al Eje Y Izquierdo indica cantidad.

Figura 33. Representación del total de casos en la visualización.





PIB PER CAPITA

Producto Interno Bruto per Capita de cada país. Visualizado por la posición de la burbuja y la barra con respecto al Eje X donde indica el producto interno bruto per capita del país.

Figura 34. Representación del PIB per capita en la visualización.

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO AN EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip." [2]

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-17, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to effectively within 7 days. This goal can provide a global basis for accountability, applied at the country level to assess, and improve performance. [4]

[1] Prevent Epidemics Organization. "Country preparedness and COVID-19". <https://preventepidemics.org/preparedness/#page/10>

[2] United Nations UN News. "Top COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures". <https://news.un.org/en/story/2021/05/1091802>

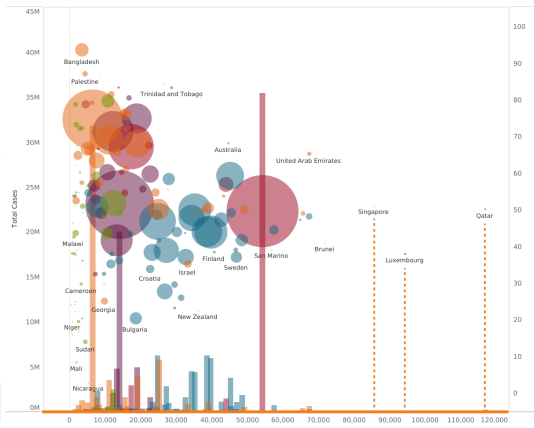
[3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker. "COVID-19. Stringency Index, Oct. 9, 2021". <https://www.worlddata.org/coronavirus-covid-19-stringency-index>

[4] T. R. Frieden et al. "717: an organizing principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics". The Lancet. [https://www.thelancet.com/journal/article/S0140-6736\(21\)01250-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journal/article/S0140-6736(21)01250-2/fulltext)

LEGEND



Visual created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this ViZ's report in <https://www.theworlddata.org/coronavirus-workshop2021/> | Data Source Reference: H. Altoche et al. "Coronavirus Pandemic (COVID-19)". 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus>



GLOBAL DATA

DATE
04.Aug.2021

AVG GLOBAL STRINGENCY
49.84

GLOBAL TOTAL CASES
635,580,894

GLOBAL TOTAL DEATHS
13,516,075

FILTERS

RESET FILTERS

Date
04.Aug.2021

Show history

Continent

- Africa
- Asia
- Europe
- North America
- Oceania
- South America

Country

- Afghanistan
- Albania
- Algeria
- Andorra
- Angola
- Anguilla
- Antigua and Barbuda
- Argentina
- Armenia



TIEMPO

Tiempo medido específicamente según el día seleccionado para visualizar desde la detección del primer caso en Wuhan, China, hasta el 01 de octubre de 2021. Datos visualizados en páginas donde cada página corresponde a un día. Tiempo total comprendido desde el primer caso detectado en Wuhan, China, hasta el 01 de octubre de 2021.

Figura 35. Representación del tiempo en la visualización.

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO AN EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip." [2]

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-17, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to effectively within 7 days. This goal can provide a global basis for accountability, applied at the country level to assess, and improve performance. [4]

[1] Prevent Epidemics Organization. "Country preparedness and COVID-19". <https://preventepidemics.org/preparedness/#page/10>

[2] United Nations UN News. "Top COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures". <https://news.un.org/en/story/2021/05/1091802>

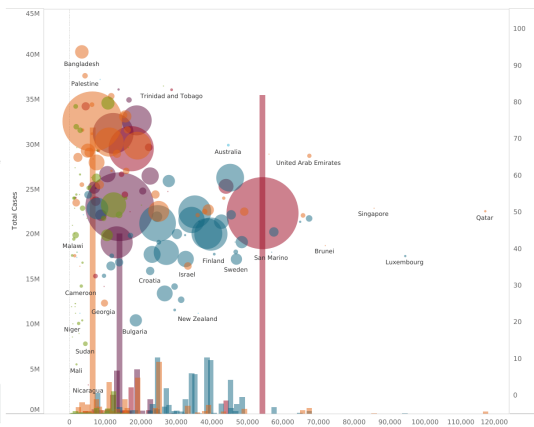
[3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker. "COVID-19. Stringency Index, Oct. 9, 2021". <https://www.worlddata.org/coronavirus-covid-19-stringency-index>

[4] T. R. Frieden et al. "717: an organizing principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics". The Lancet. [https://www.thelancet.com/journal/article/S0140-6736\(21\)01250-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journal/article/S0140-6736(21)01250-2/fulltext)

LEGEND



Visual created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this ViZ's report in <https://www.theworlddata.org/coronavirus-workshop2021/> | Data Source Reference: H. Altoche et al. "Coronavirus Pandemic (COVID-19)". 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus>



GLOBAL DATA

DATE
04.Aug.2021

AVG GLOBAL STRINGENCY
49.84

GLOBAL TOTAL CASES
635,580,894

GLOBAL TOTAL DEATHS
13,516,075

FILTERS

RESET FILTERS

Date
04.Aug.2021

Show history

Continent

- Africa
- Asia
- Europe
- North America
- Oceania
- South America

Country

- Afghanistan
- Albania
- Algeria
- Andorra
- Angola
- Anguilla
- Antigua and Barbuda
- Argentina
- Armenia

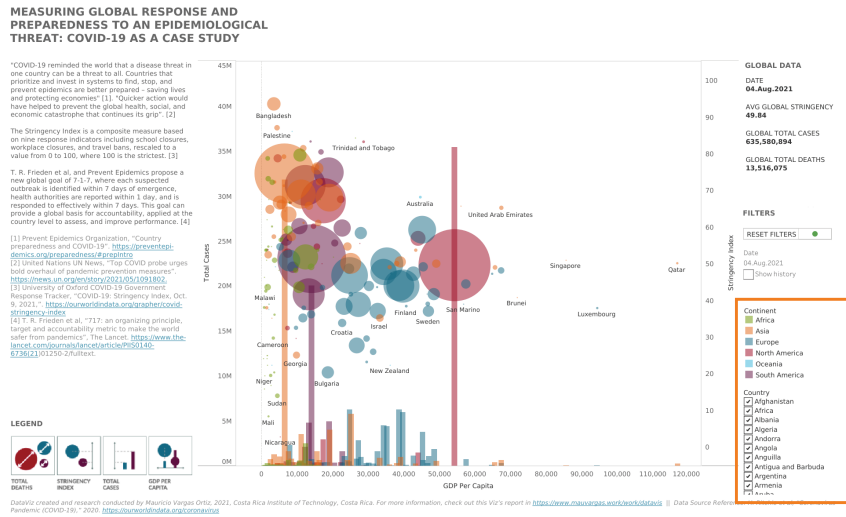


PAIS Y CONTINENTE

Datos visualizados para cada país o región registrada en la Organización Mundial de la Salud (OMS). Agrupados por Continente.

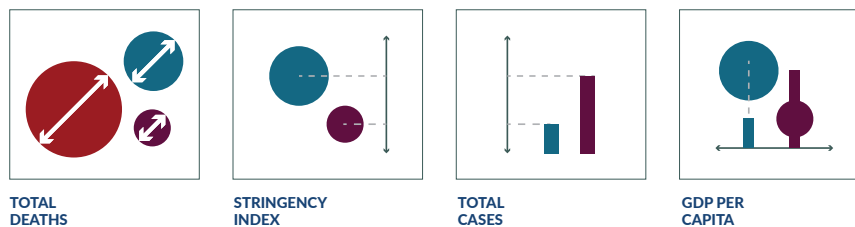
Escuela de Ingeniería en
Diseño Industrial
Tecnológico de Costa Rica

Figura 36. Representación del país y continente en la visualización.



13.5. Leyenda

Figura 37. Visualización de la leyenda



13.6. Esquema 7-1-7

Una forma de evaluar qué tan bien funcionan los sistemas sanitarios es midiendo la respuesta de un país a través de la puntualidad: una evaluación de principio a fin de la velocidad con la que un país detecta, notifica a las autoridades de salud pública y responde a las amenazas de enfermedades infecciosas. [10]

Medir la capacidad de respuesta de un país requiere la revisión de todos los elementos del sistema de seguridad sanitaria mundial, desde los laboratorios y la vigilancia hasta la cobertura sanitaria universal y el liderazgo, trabajar juntos para detectar y responder a las amenazas de enfermedades. [10]

Figura 38. Visualización del esquema 7-1-7

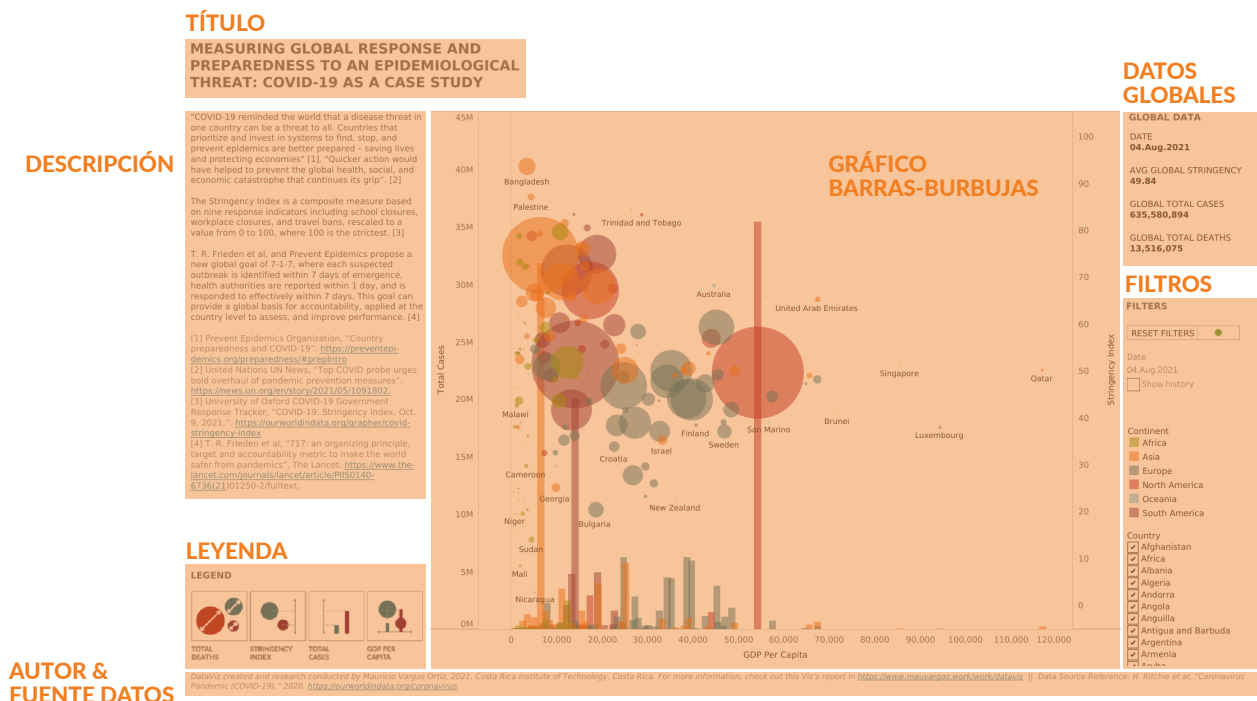


Adicionalmente, el esquema 7-1-7 también provee ciertos beneficios:

1. Mide la preparación de un sistema de salud completo, no solamente componentes aislados. Y utiliza eventos reales para medir la preparación. [10]
2. La línea de tiempo sirve como una herramienta de mejora. Permite la evaluación continua para identificar debilidades en el sistema y atacarlas. [10]
3. Es un parámetro de referencia simple y objetivamente verificable. Las métricas claras facilitan la comunicación con los políticos y con el público. [10]

13.7. Estructura de la Visualización

Figura 39. Estructura de la visualización



13.8. Vistas de la Visualización

Figura 40. Primera aproximación de la visualización - Vista 1

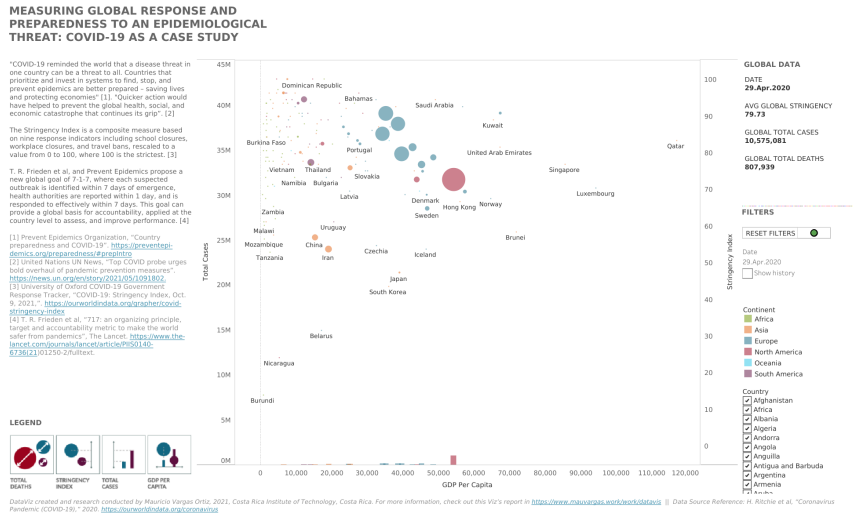


Figura 41. Primera aproximación de la visualización - Vista 2

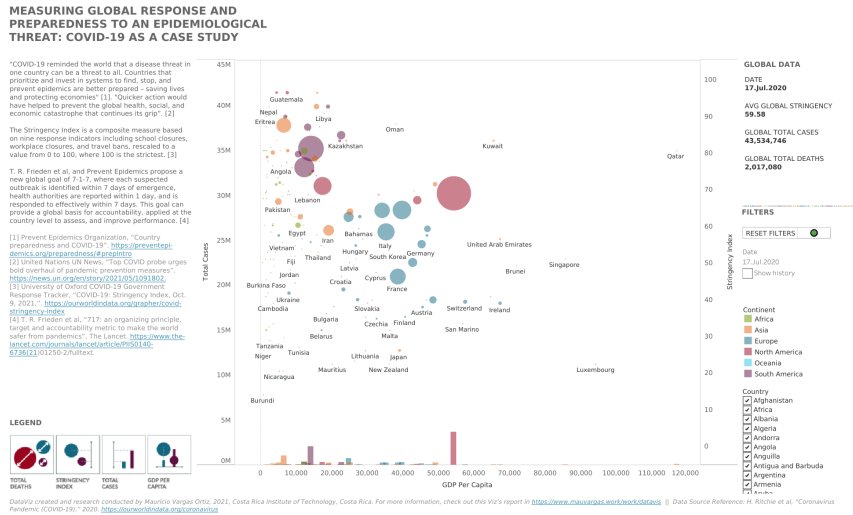


Figura 42. Primera aproximación de la visualización - Vista 3

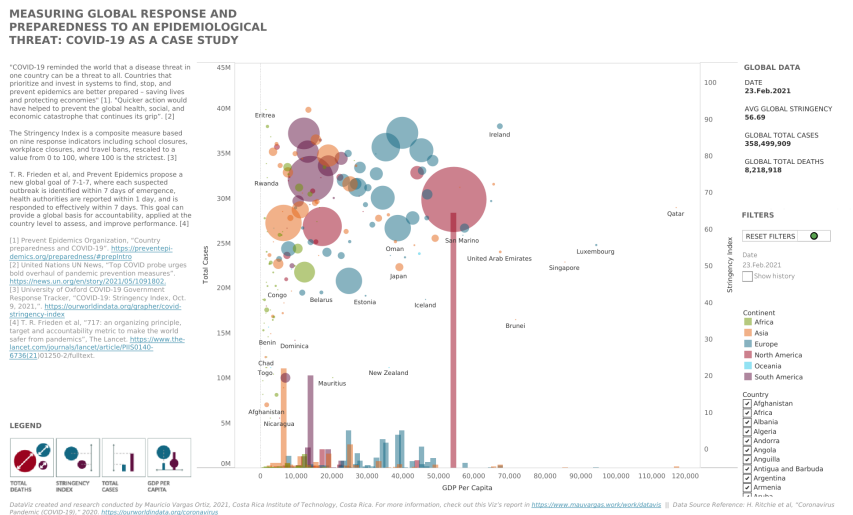


Figura 43. Primera aproximación de la visualización - Vista 4

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO AN EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 AS A CASE STUDY

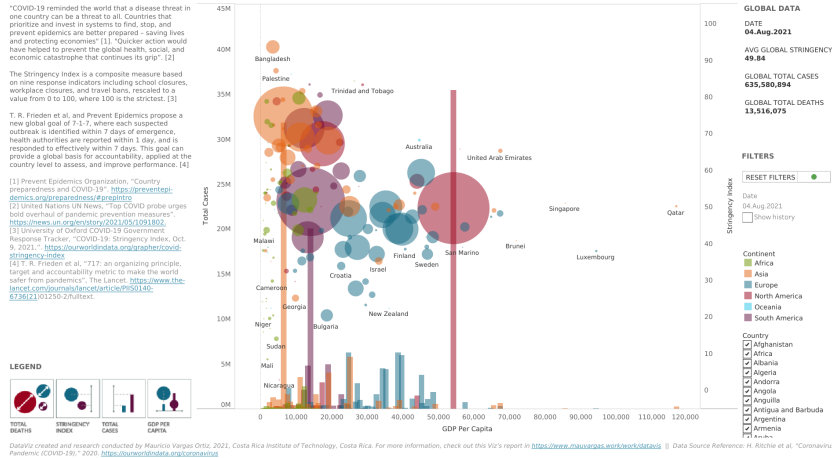


Figura 44. Primera aproximación de la visualización - Detalle 1

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO AN EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 AS A CASE STUDY

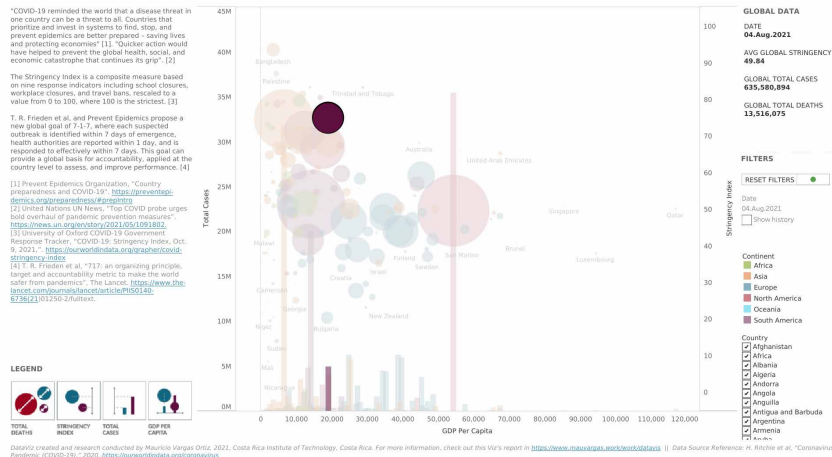


Figura 45. Primera aproximación de la visualización - Detalle 2

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO AN EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 AS A CASE STUDY

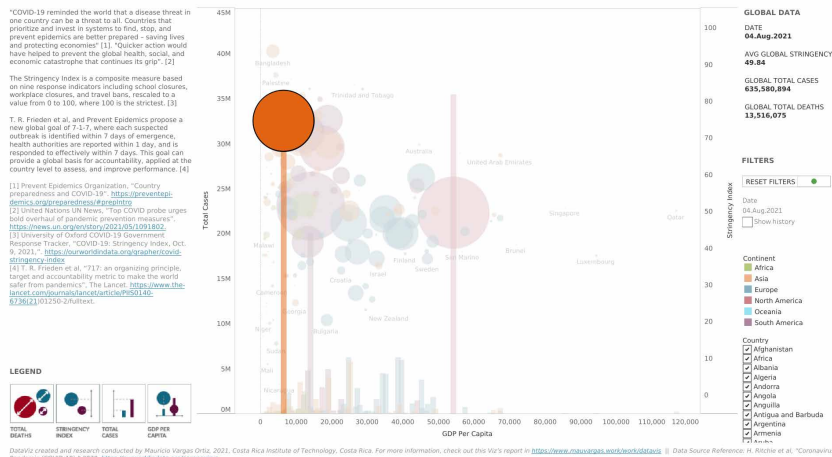


Figura 46. Primera aproximación de la visualización - Detalle 3

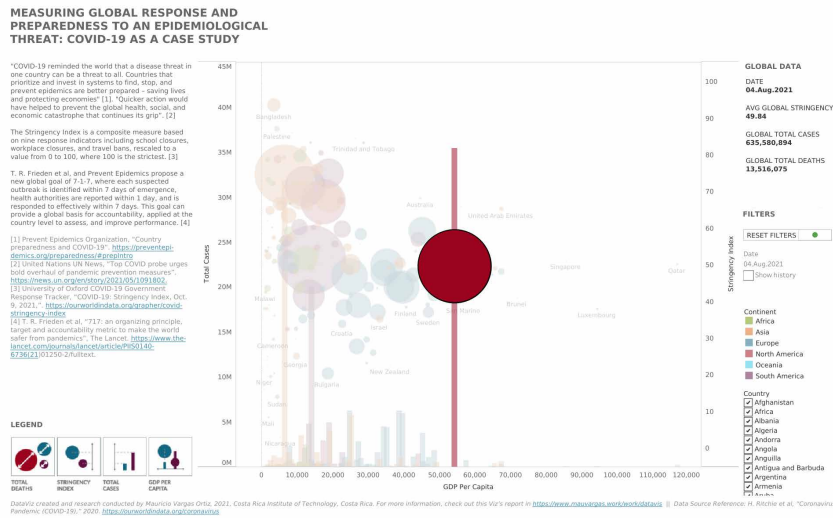


Figura 47. Primera aproximación de la visualización - Detalle 4

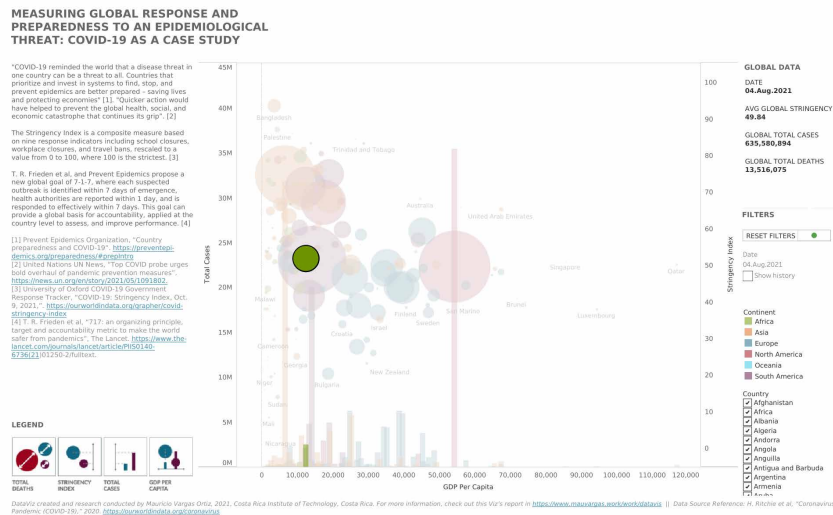


Figura 48. Primera aproximación de la visualización - Detalle 5

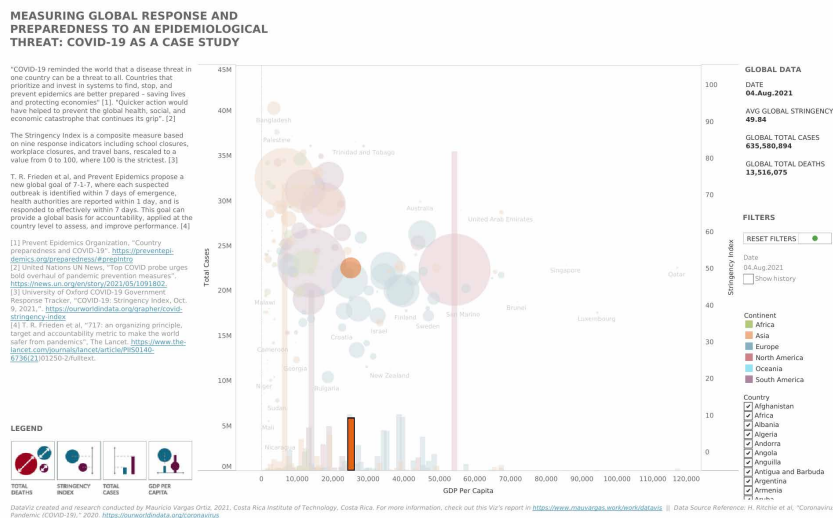


Figura 49. Detalle del Tooltip o información de detalle de las Burbujas

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND
PREPAREDNESS TO AN
EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 A..

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared – saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip". [2]

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

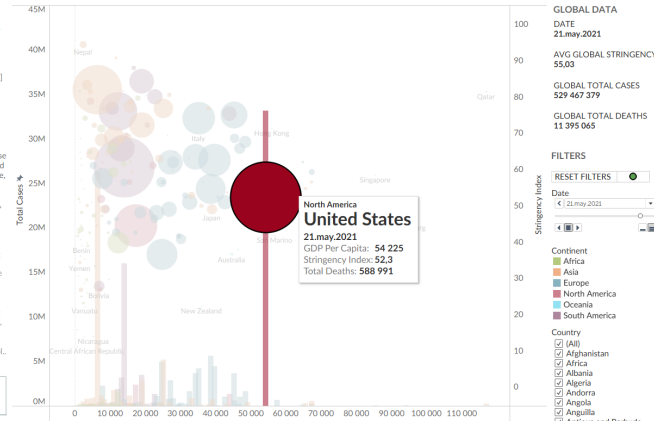
T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to effectively within 7 days. This goal can provide a global basis for accountability, applied at the country level to assess, and improve performance. [4]

[1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://prevent-epidemics.org/preparedness/#preplintro>
[2] United Nations UN News, "Top COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://news.un.org/en/stor-y/2021/05/1091802>
[3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19: Stringency Index, Oct. 9, 2021", <https://ourworldindata.org/grapher/covid-stringency-index>
[4] T. R. Frieden et al., "7-1-7: an organizing principle."

LEGEND



DataViz created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021. Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this Viz's report in <https://www.mavargas.com/work/06dataiz> | Data Source Reference: H. Ritchie et al., "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus>



GLOBAL DATA
DATE
21.may.2021
AVG GLOBAL STRINGENCY
55.03
GLOBAL TOTAL CASES
529 467 379
GLOBAL TOTAL DEATHS
11 395 065

FILTERS
RESET FILTERS
Date
21.may.2021
Stringency Index
50
Continent
Africa
Asia
Europe
North America
Oceania
South America
Country
[x] All
[x] Afghanistan
[x] Africa
[x] Albania
[x] Algeria
[x] Andorra
[x] Angola
[x] Antigua and Barbuda
[x] Arwenia

Figura 50. Detalle del Tooltip o información de detalle de las Barras

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND
PREPAREDNESS TO AN
EPIDEMIOLOGICAL THREAT: COVID-19 A..

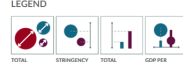
"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared – saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip". [2]

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

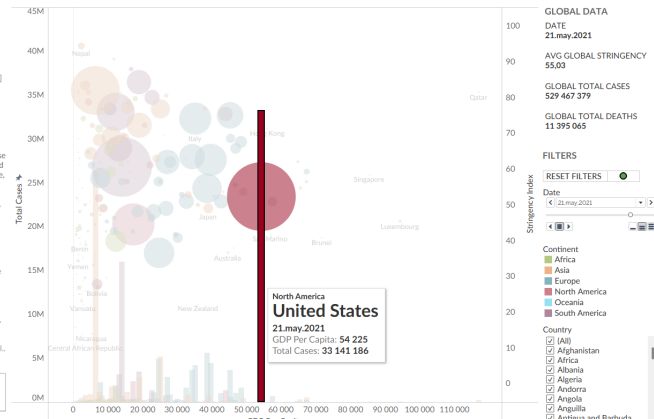
T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to effectively within 7 days. This goal can provide a global basis for accountability, applied at the country level to assess, and improve performance. [4]

[1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://prevent-epidemics.org/preparedness/#preplintro>
[2] United Nations UN News, "Top COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://news.un.org/en/stor-y/2021/05/1091802>
[3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19: Stringency Index, Oct. 9, 2021", <https://ourworldindata.org/grapher/covid-stringency-index>
[4] T. R. Frieden et al., "7-1-7: an organizing principle."

LEGEND



DataViz created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021. Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this Viz's report in <https://www.mavargas.com/work/06dataiz> | Data Source Reference: H. Ritchie et al., "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus>



GLOBAL DATA
DATE
21.may.2021
AVG GLOBAL STRINGENCY
55.03
GLOBAL TOTAL CASES
529 467 379
GLOBAL TOTAL DEATHS
11 395 065

FILTERS
RESET FILTERS
Date
21.may.2021
Stringency Index
50
Continent
Africa
Asia
Europe
North America
Oceania
South America
Country
[x] All
[x] Afghanistan
[x] Africa
[x] Albania
[x] Algeria
[x] Andorra
[x] Angola
[x] Antigua and Barbuda
[x] Arwenia

14. Validación

14.1. Introducción

Las pruebas para la validación de la visualización de datos utilizadas fueron pruebas heurísticas utilizando los lineamientos de las normas ISO 25062-2006 e ISO 9241-11.

El objetivo de diseñar y evaluar terminales de visualización visual para la usabilidad es permitir a los usuarios alcanzar metas y satisfacer necesidades en un particular contexto de uso. ISO 9241-11 explica los beneficios de medir la usabilidad en términos de rendimiento y satisfacción del usuario. Estos se miden por el medida en que se logran los objetivos de uso previstos, los recursos que tienen que gastarse para lograr los objetivos previstos, y el grado de que el usuario considere aceptable el uso del producto. [21]

ISO 9241-11 enfatiza que la usabilidad del terminal de visualización visual depende en el contexto de uso y que el nivel de usabilidad alcanzado dependerá de las circunstancias específicas en las que se utiliza un producto. El contexto de uso consta de los usuarios, tareas, equipos (hardware, software y materiales), y los entornos físicos y sociales que pueden influir en la usabilidad de un producto en un sistema de trabajo. Medidas de rendimiento del usuario y satisfacción evaluar el sistema de trabajo general y, cuando un producto es el foco de preocupación, estas medidas proporcionan información sobre la usabilidad de ese producto en el contexto particular de uso proporcionado por el resto del trabajo sistema. Los efectos de los cambios en otros componentes del sistema de trabajo, tales como la cantidad de capacitación del usuario, o la mejora de la iluminación, pueden también se puede medir por el rendimiento y la satisfacción del usuario. [21]

Por otro lado, ISO 25062-2006 indica que esta norma internacional está destinada a informar las medidas obtenidas de una prueba de usabilidad como se define en ISO 9241-11: eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico. [22]

14.2. Definiciones según la norma ISO [21][22]

1. Usabilidad

La medida en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.

2. Efectividad

La precisión e integridad con la que los usuarios logran objetivos específicos.

3. Eficiencia

Los recursos gastados en relación con la precisión e integridad con la que los usuarios logran sus objetivos.

4. Satisfacción

Libre de molestias y actitudes positivas hacia el uso del producto.

5. Contexto de uso

Los usuarios, las tareas, el equipo (hardware, software y materiales) y los entornos físicos y sociales, en el que se utiliza un producto.

6. Usuario

La persona que interactúa con el producto.

14.2. Descripción de las Pruebas Heurísticas

Hernández-Castro, F. (2016) define las Pruebas Heurísticas como pruebas que se realizan con la maqueta funcional y son usadas en casos en los que no cuenta con equipo de Eyetracking. Estas pruebas requieren planificación, definición de tareas. Estas tareas, generalmente, son asignadas y seleccionadas en función de dudas o consultas sobre el diseño que hayan quedado abiertas de las etapas anteriores. Esta prueba es muy similar al paper prototyping con la diferencia de que en este caso se está poniendo a prueba el Look&Feel, la jerarquía, y la secuencia de lectura. [23]

1. DESCRIPCIÓN DE USUARIOS

J. Nielsen evidencia en sus investigaciones sobre la cantidad de usuarios de prueba en donde a partir del tercer usuario de prueba se comenzará a observar los mismo resultados apareciendo constantemente. [24][25]

Sin embargo, si se tuviera que parametrizar esta relación entre cantidad de usuarios de prueba, J. Nielsen y T.K. Landauer ofrecen los escenarios en donde pruebas con 5 usuarios alcanzan un 85% de correlación con el óptimo, mientras que 10 usuarios alcanzan un 97% de correlación con el óptimo para estudios evaluativos. La verdad más sorprendente de la curva es que cero usuarios dan cero conocimientos. Tan pronto como se recopilan datos de un solo usuario de prueba, los conocimientos se disparan y ya se ha aprendido casi un tercio de todo lo que hay que saber sobre la usabilidad del diseño. Entonces, el segundo usuario agrega cierta cantidad de información nueva, pero no tanto tanto como lo hizo el primer usuario. El tercer usuario hará muchas cosas que ya observaron con el primero usuario o con el segundo usuario e incluso algunas cosas que ya tiene visto dos veces. A medida que se agregan más y más usuarios, se aprende cada vez menos porque se seguirán viendo las mismas cosas una y otra vez. No hay necesidad real de seguir observando lo mismo varias veces. [26]

Es por esto que los propósitos de la validación de esta visualización de datos, se le aplicó la prueba a 10 usuarios con el fin de obtener un 97% de correlación con el óptimo según Nielsen y Landauer. [26]

Tabla 6. Participantes de las pruebas heurísticas

| | Nombre | Sexo | Ocupación |
|-----|-------------|------|----------------------------|
| P1 | Paul K. | M | Director Creativo |
| P2 | Laura V. | F | Estudiante |
| P3 | Anartia G. | F | Recursos Humanos |
| P4 | Irene C. | F | Analista de Datos |
| P5 | Diego A. | M | Ing. Producción Industrial |
| P6 | Idania B. | F | Nutrición |
| P7 | Marisela S. | F | Arquitecta |
| P8 | Marta V. | F | Diseñadora Gráfica |
| P9 | Marcelo V. | M | Ing. Diseño Industrial |
| P10 | Paola C. | F | Arquitecta |

2. DESCRIPCIÓN DE TAREAS

Las pruebas de usabilidad para la validación de esta visualización de datos consideraron 4 ejercicios donde los primeros dos fueron ejercicios de respuesta corta y los últimos dos fueron ejercicios de desarrollo donde se alentó a la creación de conclusiones con base en los datos.

Ejercicios de respuesta corta

A. “Usted desea saber cuál fue la mortalidad total en Australia en el día 04 de agosto del 2021. ¿Cómo encontraría ese dato?”

B. “Usted desea saber cuál fue la total de casos en India en el día 10 de junio del 2021. ¿Cómo encontraría ese dato?”

Ejercicios de desarrollo

C. “Usted desea saber cómo se comportó la Astringencia en el Reino Unido durante el primer semestre del 2021. ¿Cómo encontraría ese dato y cuál es su conclusión con respecto al total de casos?”

D. “Utilizando el Esquema 7-1-7, ¿considera usted que la respuesta de Costa Rica evidencia una buena respuesta ante amenazas epidemiológicas?”

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO & EL CONTEXTO DE LA PRUEBA

El equipo necesario para la realización de la prueba para fue un dispositivo con conexión al Internet de tipo computadora tanto portátil como de escritorio, una buena conexión al Internet y facilidad de utilizar la plataforma de

videollamadas y productividad virtual Zoom.

Mientras que el contexto y entorno de la prueba obligaban a la prueba a realizarse de manera virtual por las complicaciones expuestas e impuestas por la Pandemia Mundial del COVID-19 y los lineamientos de distanciamiento social impuestos por el Ministerio de Salud de la República de Costa Rica.

Para la realización de la prueba, el aplicador enviaba el enlace de Tableau Public donde se encuentra la visualización de datos, luego los usuarios ingresaban a ese enlace y compartían su pantalla con el aplicador de la prueba para habilitar la observación de la consecución de las tareas.

4. MEDIDAS DE USABILIDAD

A. Efectividad

Las medidas de eficacia relacionan los objetivos del usuario con la precisión e integridad con los que estos objetivos se pueden lograr. [21]

Por ejemplo, si el objetivo deseado es reproducir con precisión un documento de dos páginas en un formato específico, entonces la precisión podría especificarse o medirse por el número de errores ortográficos y el número de desviaciones de la formato especificado, y la completitud por el número de palabras del documento transcrito dividido por el número de palabras en el documento fuente. [21]

Para el caso de esta visualización se puede definir la efectividad en la relación entre las asistencias requeridas por los usuarios de pruebas para la realización de las tarea y la ausencia de las mismas. Es decir, la efectividad con y sin asistencias, establecido en un porcentaje.

B. Eficiencia

Las medidas de eficiencia relacionan el nivel de eficacia alcanzado con el gasto de recursos. Los recursos pertinentes pueden incluir esfuerzo mental o físico, tiempo, materiales o costos financieros. Por ejemplo, la eficiencia humana podría medirse como la eficacia dividida por el esfuerzo humano, la eficiencia temporal

como la eficacia dividida por el tiempo, o eficiencia económica como efectividad dividida por costo. [21]

Por ejemplo, si el objetivo deseado es imprimir copias de un informe, entonces la eficiencia podría especificarse o medirse por el número de copias utilizables del informe impreso, dividido por los recursos gastados en la tarea, como horas de mano de obra, procesos, gastos y materiales consumidos. [21]

Para efectos de esta visualización, se mide la eficiencia con el tiempo tomado por los usuarios para la finalización de cada prueba.

C. Satisfacción

La satisfacción mide el grado en que los usuarios están libres de malestar y sus actitudes hacia el uso de la producto. Se puede especificar y medir mediante una calificación subjetiva en escalas como la incomodidad experimentada, el agrado para el producto, satisfacción con el uso del producto o aceptabilidad de la carga de trabajo al realizar diferentes tareas, o la medida en que se han cumplido determinados objetivos de usabilidad (como la eficiencia o la capacidad de aprendizaje). [21]

Otras medidas de satisfacción puede incluir el número de comentarios positivos y negativos registrados durante el uso. Adicionalmente, la información se puede obtener de medidas a más largo plazo, como la tasa de absentismo, la observación de sobrecarga o subcarga de la carga de trabajo cognitiva o física del usuario, o de informes de problemas de salud, o la frecuencia con qué usuarios solicitan la transferencia a otro trabajo. [21]

Para efectos de esta visualización se empleó la System Usability Scale (SUS), o la Escala de Usabilidad del Sistema.

La escala de usabilidad del sistema (SUS), creada por John Brooke en 1986, ofrece una forma rápida y eficaz de evaluar la usabilidad de sus productos y diseños. SUS es una herramienta práctica y confiable para medir la facilidad percibida de uso, y se puede utilizar en una amplia gama de productos y servicios digitales para ayudar a los profesionales de UX a determinar si hay un problema general con un solución de diseño. [27]

A diferencia de algo como un informe de usabilidad, SUS no es diagnóstico y se utiliza para proporcionar una

medición de evaluación de la usabilidad general, según lo definido por ISO 9241-11. [27]

SUS utiliza 10 preguntas en forma de cuestionario para medir la satisfacción de los usuarios:

1. Creo que me gustaría usar este proyecto con frecuencia.
2. Encontré el proyecto innecesariamente complejo.
3. Pensé que el proyecto era fácil de usar.
4. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder usar este proyecto.
5. Encontré que las diversas funciones de este proyecto estaban bien integradas.
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en este proyecto.
7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este proyecto muy rápidamente.
8. Encontré el proyecto muy complicado de usar.
9. Me sentí muy seguro usando el proyecto.
10. Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este proyecto.

Cada una de estas preguntas se debe responder con una opción en una escala del 1 al 5:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Muy en desacuerdo

Luego para calcular el resultado SUS se deben tabular primero las preguntas impares, luego las preguntas pares y finalmente un cálculo de ambas:

Para las preguntas impares se deben sumar el total de respuestas de todas las preguntas impares y luego restar 5 a ese valor para obtener el total de X

$$X = (X_1 + X_3 + X_5 + X_7 + X_9) - 5$$

Seguidamente, para las preguntas pares se debe sumar el total de las preguntas pares y restar ese valor a 25 para

obtener el total de Y. Esta operación se visualiza de la siguiente forma:

$$Y = 25 - (Y_2 + Y_4 + Y_6 + Y_8 + Y_{20})$$

Finalmente, para calcular el resultado SUS del producto evaluado se deben sumar los valores de X y Y para luego multiplicarlos por 2,5, como se visualiza a continuación:

$$SUS = (X + Y) \times 2,5$$

La calificación SUS está definida en una escala del 0 a 100 dividida en seis regiones: Peor imaginado (0 a 25), Pobre (25 a 35), Regular (35 a 52), Bueno (52 a 75), Excelente (75 a 85.5), Mejor imaginable (85.5 a 100).

Sin embargo, es importante destacar que generalmente se puede considerar que puntuaciones por debajo de 68 puntos apuntan a problemas con el diseño que necesitan ser investigados y resueltos, mientras que las puntuaciones superiores a 68 indican la necesidad de mejoras al diseño. [27]

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS HEURÍSTICAS

1. Rendimiento por Tarea:

A continuación se visualizan las tablas de rendimiento para cada una de las tareas. Es importante destacar que se incluyó un Participante de Control con el objetivo de utilizar estos datos para comparación en las métricas del tiempo. La Participante de Control para estas pruebas de validación fue Paula Morales, asesora de este proyecto, debido a su familiaridad con el tema pero desconocimiento del prototipo de la visualización utilizada. Estas características proveen un escenario donde el usuario de control sabe un poco del tema pero no lo domina totalmente.

Tabla 7. Rendimiento de la Tarea 1

| RENDIMIENTO POR TAREA - TAREA 1 | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|---------|------------|
| TAREA A | Efect. Sin Asist. (%) | Efect. Con Asist (%) | Tiempo | Errores | Asistencia |
| PCtrl | 100% | 0% | 00:01:32 | 0 | 1 |
| P1 | 100% | 0% | 00:00:28 | 0 | 0 |
| P2 | 75% | 25% | 00:01:23 | 0 | 1 |
| P3 | 100% | 0% | 00:01:41 | 0 | 0 |
| P4 | 100% | 0% | 00:00:38 | 0 | 0 |
| P5 | 100% | 0% | 00:00:52 | 0 | 0 |
| P6 | 75% | 25% | 00:00:48 | 0 | 1 |
| P7 | 75% | 25% | 00:01:05 | 0 | 1 |
| P8 | 100% | 0% | 00:02:00 | 1 | 0 |
| P9 | 100% | 0% | 00:01:24 | 0 | 0 |
| P10 | 75% | 25% | 00:01:19 | 0 | 1 |
| media | 90% | 10% | 00:01:10 | 0 | 0 |
| desv. est. | 13% | 13% | 00:00:29 | 0 | 1 |
| mín. | 75% | 0% | 00:00:28 | 0 | 0 |
| máx. | 100% | 25% | 00:02:00 | 1 | 1 |

Tabla 8. Rendimiento de la Tarea 2

| RENDIMIENTO POR TAREA - TAREA 2 | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|---------|------------|
| TAREA B | Efect. Sin Asist. (%) | Efect. Con Asist (%) | Tiempo | Errores | Asistencia |
| PCtrl | 100% | 0% | 00:01:57 | 0 | 1 |
| P1 | 75% | 25% | 00:01:00 | 0 | 1 |
| P2 | 75% | 25% | 00:01:02 | 1 | 1 |
| P3 | 100% | 0% | 00:00:54 | 0 | 0 |
| P4 | 100% | 0% | 00:00:43 | 0 | 0 |
| P5 | 100% | 0% | 00:00:56 | 0 | 0 |
| P6 | 75% | 25% | 00:01:41 | 2 | 1 |
| P7 | 100% | 0% | 00:00:58 | 0 | 0 |
| P8 | 100% | 0% | 00:00:47 | 0 | 0 |
| P9 | 100% | 0% | 00:01:17 | 0 | 0 |
| P10 | 75% | 25% | 00:00:28 | 0 | 1 |
| media | 90% | 10% | 00:00:59 | 0 | 0 |
| desv. est. | 13% | 13% | 00:00:20 | 1 | 1 |
| mín. | 75% | 0% | 00:00:28 | 0 | 0 |
| máx. | 100% | 25% | 00:01:41 | 2 | 1 |

Tabla 9. Rendimiento de la Tarea 3

| RENDIMIENTO POR TAREA - TAREA 3 | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|---------|------------|
| TAREA C | Efect. Sin Asist. (%) | Efect. Con Asist (%) | Tiempo | Errores | Asistencia |
| PCtrl | 100% | 0% | 00:03:48 | 0 | 1 |
| P1 | 50% | 50% | 00:03:40 | 0 | 2 |
| P2 | 75% | 25% | 00:03:35 | 0 | 1 |
| P3 | 50% | 50% | 00:04:04 | 0 | 2 |
| P4 | 50% | 50% | 00:04:52 | 0 | 2 |
| P5 | 75% | 25% | 00:04:26 | 1 | 1 |
| P6 | 50% | 50% | 00:04:45 | 1 | 2 |
| P7 | 50% | 50% | 00:07:50 | 1 | 2 |
| P8 | 75% | 25% | 00:05:12 | 0 | 1 |
| P9 | 50% | 50% | 00:04:40 | 2 | 2 |
| P10 | 50% | 50% | 00:05:45 | 1 | 2 |
| media | 58% | 43% | 00:04:53 | 1 | 2 |
| desv. est. | 12% | 12% | 00:01:14 | 1 | 0 |
| mín. | 50% | 25% | 00:03:35 | 0 | 1 |
| máx. | 75% | 50% | 00:07:50 | 2 | 2 |

Tabla 10. Rendimiento de la Tarea 4

| RENDIMIENTO POR TAREA - TAREA 4 | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|---------|------------|
| TAREA D | Efect. Sin Asist. (%) | Efect. Con Asist (%) | Tiempo | Errores | Asistencia |
| PCtrl | 100% | 0% | 00:03:54 | 0 | 1 |
| P1 | 100% | 0% | 00:02:04 | 0 | 0 |
| P2 | 50% | 50% | 00:05:53 | 0 | 2 |
| P3 | 75% | 25% | 00:04:07 | 0 | 1 |
| P4 | 75% | 25% | 00:03:03 | 0 | 1 |
| P5 | 75% | 25% | 00:05:10 | 0 | 1 |
| P6 | 50% | 50% | 00:07:05 | 1 | 2 |
| P7 | 75% | 25% | 00:05:47 | 0 | 1 |
| P8 | 50% | 50% | 00:06:43 | 0 | 2 |
| P9 | 50% | 50% | 00:04:30 | 0 | 2 |
| P10 | 75% | 25% | 00:04:54 | 0 | 1 |
| media | 68% | 33% | 00:04:56 | 0 | 1 |
| desv. est. | 17% | 17% | 00:01:34 | 0 | 1 |
| mín. | 50% | 0% | 00:02:04 | 0 | 0 |
| máx. | 100% | 50% | 00:07:05 | 1 | 2 |

2. Rendimiento por Tester

La tabla de rendimiento por tester establece una comparación entre todos usuarios de prueba.

Tabla 11. Rendimiento por Tester

| RENDIMIENTO POR TAREA - TAREA 4 | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|---------|------------|
| TAREA D | Efect. Sin Asist. (%) | Efect. Con Asist. (%) | Tiempo | Errores | Asistencia |
| PCtrl | 100% | 0% | 00:03:54 | 0 | 1 |
| P1 | 100% | 0% | 00:02:04 | 0 | 0 |
| P2 | 50% | 50% | 00:05:53 | 0 | 2 |
| P3 | 75% | 25% | 00:04:07 | 0 | 1 |
| P4 | 75% | 25% | 00:03:03 | 0 | 1 |
| P5 | 75% | 25% | 00:05:10 | 0 | 1 |
| P6 | 50% | 50% | 00:07:05 | 1 | 2 |
| P7 | 75% | 25% | 00:05:47 | 0 | 1 |
| P8 | 50% | 50% | 00:06:43 | 0 | 2 |
| P9 | 50% | 50% | 00:04:30 | 0 | 2 |
| P10 | 75% | 25% | 00:04:54 | 0 | 1 |
| media | 68% | 33% | 00:04:56 | 0 | 1 |
| desv. est. | 17% | 17% | 00:01:34 | 0 | 1 |
| mín. | 50% | 0% | 00:02:04 | 0 | 0 |
| máx. | 100% | 50% | 00:07:05 | 1 | 2 |

3. Rendimiento de Satisfacción

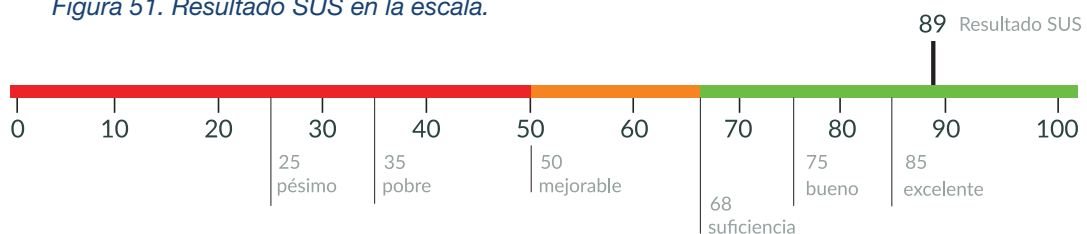
El rendimiento de satisfacción está definido por el resultado de la escala SUS. Los resultados individuales de cada usuario al cuestionario SUS se pueden observar a continuación:

Tabla 12. Rendimiento de Satisfacción

| RENDIMIENTO DE SATISFACCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|---------|-----------|
| | Escala 1 | Escala 2 | Escala 3 | Escala 4 | Escala 5 | Escala 6 | Escala 7 | Escala 8 | Escala 9 | Escala 10 | SUS IMPAR | SUS PAR | SUS TOTAL |
| P1 | 4 | 1 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 18 | 19 | 93 |
| P2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 20 | 19 | 98 |
| P3 | 5 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 17 | 20 | 93 |
| P4 | 5 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 17 | 18 | 88 |
| P5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 | 19 | 17 | 90 |
| P6 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 20 | 20 | 100 |
| P7 | 5 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 16 | 18 | 85 |
| P8 | 5 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 18 | 20 | 95 |
| P9 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 13 | 12 | 63 |
| P10 | 5 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 4 | 2 | 18 | 18 | 90 |

Adicionalmente, se visualiza el resultado SUS final obtenido contextualizado en la escala misma, a continuación:








Figura 51. Resultado SUS en la escala.



CAMBIOS A LA VISUALIZACIÓN

De la crítica y opinión de los usuarios, y de las observaciones del aplicador de las pruebas, se han definido 7 cambios a la visualización, identificados a continuación:

Figura 52. Cambios planteados para la visualización

-  1. Enfatizar palabras claves en el texto informativo.
-  2. Cambiar método de selección para el filtro de fechas con un calendario o dropdowns.
-  3. Mover referencias a la nota al pie de página.
-  4. Mover leyenda a esquina superior derecha y reestructurar en una matriz de 2x2.
-  5. Agregar breve descripción de PIB per capita.
-  6. Mover datos globales a columna informativa luego del texto.
-  7. Resumir gráficamente el esquema de 7-1-7

14.2. Vistas de la visualización con resultados

ENLACE FINAL DE LA VISUALIZACIÓN EN TABLEAU PUBLIC

https://public.tableau.com/views/MeasuringGlobalResponseandPreparednesstoEpidemiologicalThreats/MeasuringGlobalResponseandPreparednesstoEpidemiologicalThreats?:language=en-US&publish=yes&:display_count=n&:origin=viz_share_link

Figura 53. Visualización Final - Vista 1

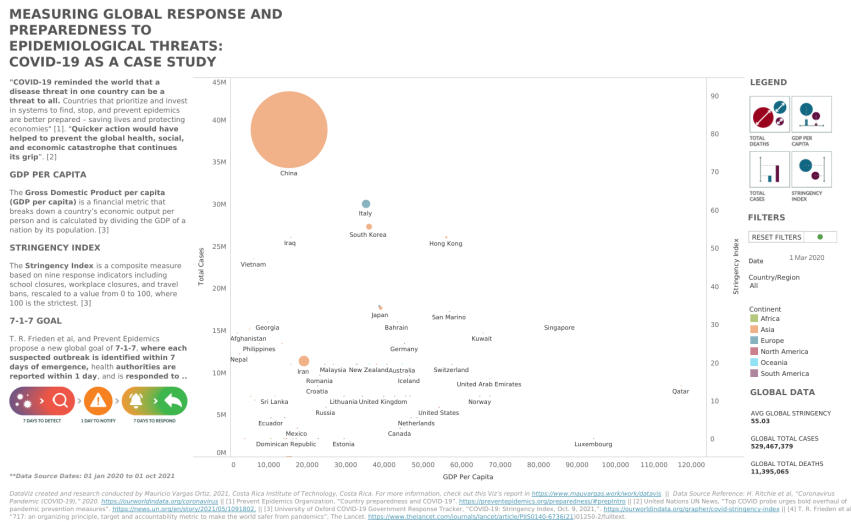


Figura 54. Visualización Final - Vista 2

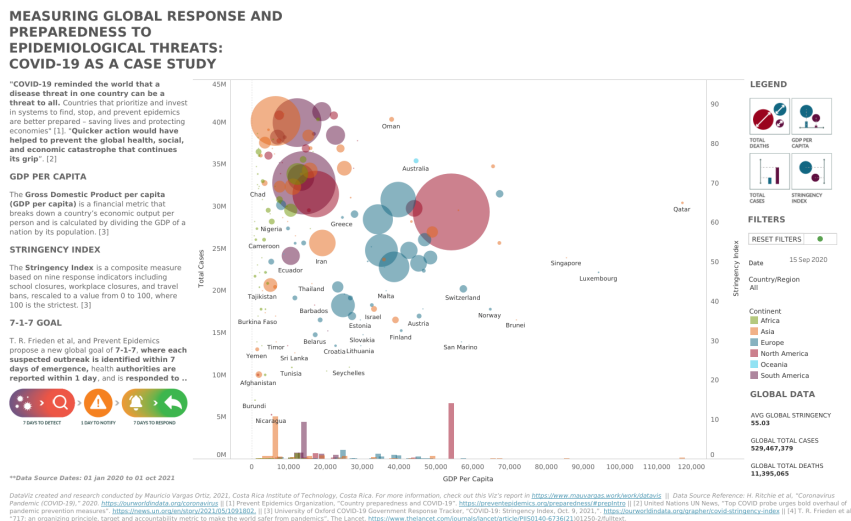


Figura 55. Visualización Final - Vista 3

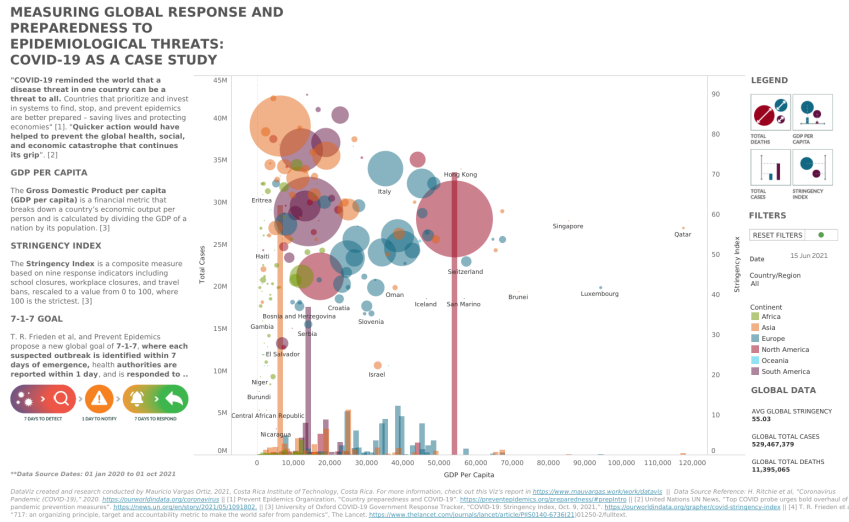


Figura 56. Visualización Final - Vista 4

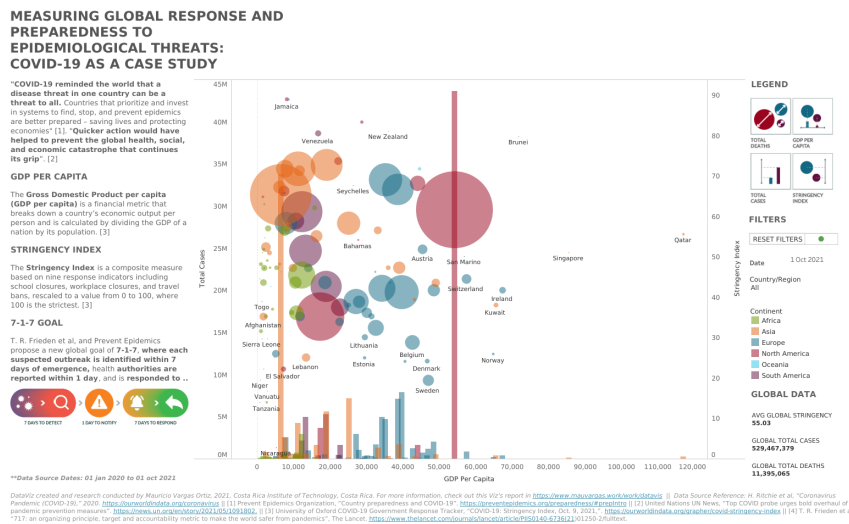


Figura 57. Visualización Final - Detalle 1

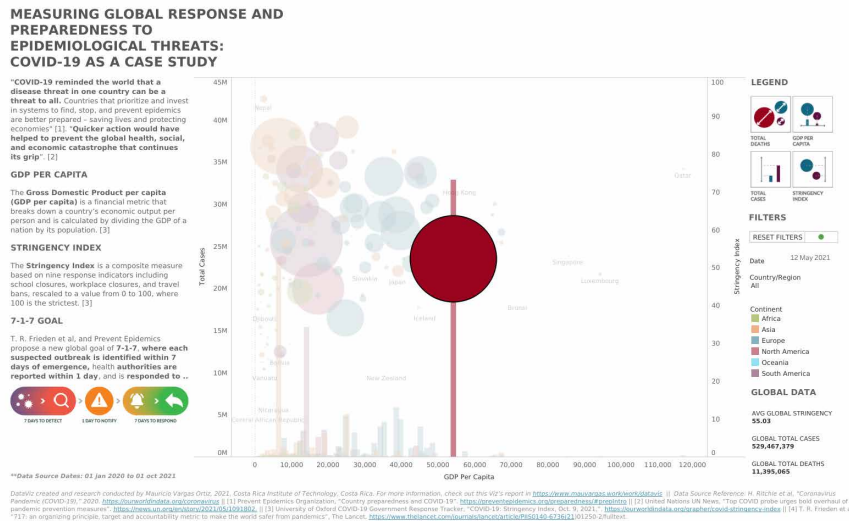


Figura 58. Visualización Final - Detalle 2

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO EPIDEMIOLOGICAL THREATS: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip" [2].

GDP PER CAPITA

The **Gross Domestic Product per capita (GDP per capita)** is a financial metric that breaks down a country's economic output per person and is calculated by dividing the GDP of a nation by its population. [3]

STRINGENCY INDEX

The **Stringency Index** is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

7-1-7 GOAL

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of **7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to ...**



©Data Source Dates: 01 Jan 2020 to 01 Oct 2021

Dataset created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this WHO report in <https://www.who.int/news-room/feature-stories/covid-19-reminded-the-world-that-a-disease-threat-in-one-country-can-be-a-threat-to-all> | Data Source Reference: H. Ritchie et al. "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/covid-preparedness> | [1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://www.preventepidemics.org/prevention-reporting/> | [2] United Nations UN News, "The COVID-19 probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://www.un.org/press/en/2021/04/covid19-040421.shtml> | [3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19 Stringency Index", Oct. 9, 2021. <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/oxcirt/covid-19-stringency-index> | [4] T. R. Frieden et al. "7-1-7: an operating principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics", The Lancet, <https://www.thelancet.com/journal/S0140676721012502/fulltext>.

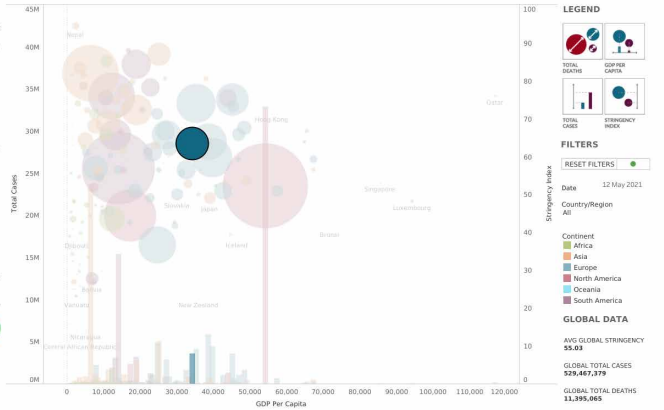


Figura 59. Visualización Final - Detalle 3

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO EPIDEMIOLOGICAL THREATS: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip" [2].

GDP PER CAPITA

The **Gross Domestic Product per capita (GDP per capita)** is a financial metric that breaks down a country's economic output per person and is calculated by dividing the GDP of a nation by its population. [3]

STRINGENCY INDEX

The **Stringency Index** is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

7-1-7 GOAL

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of **7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to ...**



©Data Source Dates: 01 Jan 2020 to 01 Oct 2021

Dataset created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this WHO report in <https://www.who.int/news-room/feature-stories/covid-19-reminded-the-world-that-a-disease-threat-in-one-country-can-be-a-threat-to-all> | Data Source Reference: H. Ritchie et al. "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/covid-preparedness> | [1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://www.preventepidemics.org/prevention-reporting/> | [2] United Nations UN News, "The COVID-19 probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://www.un.org/press/en/2021/04/covid19-040421.shtml> | [3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19 Stringency Index", Oct. 9, 2021. <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/oxcirt/covid-19-stringency-index> | [4] T. R. Frieden et al. "7-1-7: an operating principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics", The Lancet, <https://www.thelancet.com/journal/S0140676721012502/fulltext>.

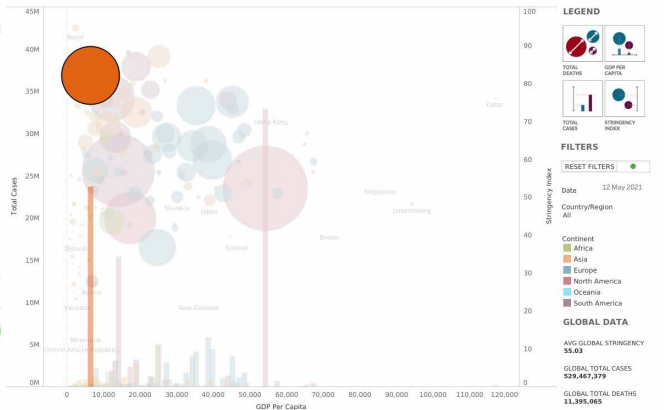


Figura 60. Visualización Final - Detalle 4

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO EPIDEMIOLOGICAL THREATS: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip" [2].

GDP PER CAPITA

The **Gross Domestic Product per capita (GDP per capita)** is a financial metric that breaks down a country's economic output per person and is calculated by dividing the GDP of a nation by its population. [3]

STRINGENCY INDEX

The **Stringency Index** is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

7-1-7 GOAL

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of **7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to ...**



©Data Source Dates: 01 Jan 2020 to 01 Oct 2021

Dataset created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this WHO report in <https://www.who.int/news-room/feature-stories/covid-19-reminded-the-world-that-a-disease-threat-in-one-country-can-be-a-threat-to-all> | Data Source Reference: H. Ritchie et al. "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/covid-preparedness> | [1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://www.preventepidemics.org/prevention-reporting/> | [2] United Nations UN News, "The COVID-19 probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://www.un.org/press/en/2021/04/covid19-040421.shtml> | [3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19 Stringency Index", Oct. 9, 2021. <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/oxcirt/covid-19-stringency-index> | [4] T. R. Frieden et al. "7-1-7: an operating principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics", The Lancet, <https://www.thelancet.com/journal/S0140676721012502/fulltext>.

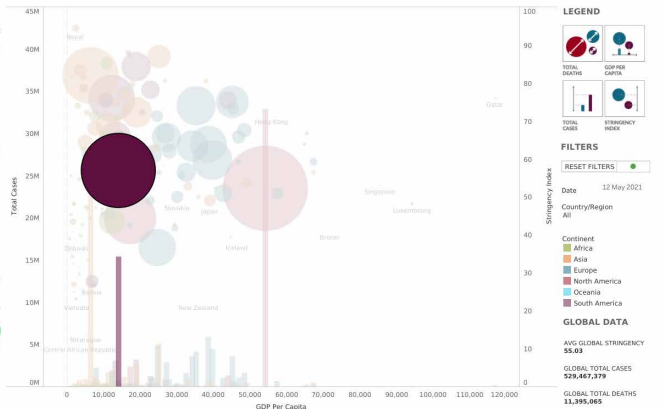


Figura 61. Visualización Final - Detalle 5

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO EPIDEMIOLOGICAL THREATS: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip" [2].

GDP PER CAPITA

The Gross Domestic Product per capita (GDP per capita) is a financial metric that breaks down a country's economic output per person and is calculated by dividing the GDP of a nation by its population. [3]

STRINGENCY INDEX

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

7-1-7 GOAL

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to ...



**Data Source Dates: 01 Jan 2020 to 01 Oct 2021

Dataset created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this Vici report in <https://www.mgic.gov.ec/vici/indicadores/> | Data Source Reference: H. Ritchie et al., "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus> | [1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://www.preventepidemics.org/preventepidemics-reporting/> | [2] United Nations UN News, "The COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://www.un.org/en/news/story/2021/05/21-0521-covid-19> | [3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19 Stringency Index, Oct. 9, 2021", <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/oxcovid-19-gov-resp-tracker> | [4] T. R. Frieden et al., "7-1-7: an organizing principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics", The Lancet, [https://www.thelancet.com/journal/S0140-6736\(21\)01250-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journal/S0140-6736(21)01250-9/fulltext).

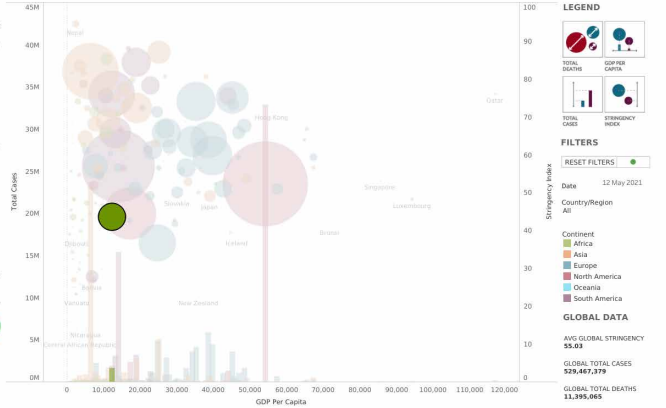


Figura 62. Visualización Final - Detalle 6

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO EPIDEMIOLOGICAL THREATS: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip" [2].

GDP PER CAPITA

The Gross Domestic Product per capita (GDP per capita) is a financial metric that breaks down a country's economic output per person and is calculated by dividing the GDP of a nation by its population. [3]

STRINGENCY INDEX

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

7-1-7 GOAL

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to effectively within 7 days. This goal can provide a global basis for accountability, applied at the country level to assess, and improve performance. [4]



**Data Source Dates: 01 Jan 2020 to 01 Oct 2021

Dataset created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this Vici report in <https://www.mgic.gov.ec/vici/indicadores/> | Data Source Reference: H. Ritchie et al., "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus> | [1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://www.preventepidemics.org/preventepidemics-reporting/> | [2] United Nations UN News, "The COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://www.un.org/en/news/story/2021/05/21-0521-covid-19> | [3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19 Stringency Index, Oct. 9, 2021", <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/oxcovid-19-gov-resp-tracker> | [4] T. R. Frieden et al., "7-1-7: an organizing principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics", The Lancet, [https://www.thelancet.com/journal/S0140-6736\(21\)01250-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journal/S0140-6736(21)01250-9/fulltext).

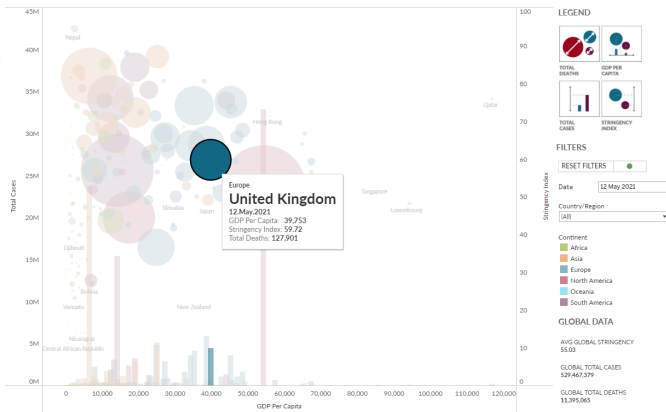


Figura 63. Visualización Final - Detalle 7

MEASURING GLOBAL RESPONSE AND PREPAREDNESS TO EPIDEMIOLOGICAL THREATS: COVID-19 AS A CASE STUDY

"COVID-19 reminded the world that a disease threat in one country can be a threat to all. Countries that prioritize and invest in systems to find, stop, and prevent epidemics are better prepared - saving lives and protecting economies" [1]. "Quicker action would have helped to prevent the global health, social, and economic catastrophe that continues its grip" [2].

GDP PER CAPITA

The Gross Domestic Product per capita (GDP per capita) is a financial metric that breaks down a country's economic output per person and is calculated by dividing the GDP of a nation by its population. [3]

STRINGENCY INDEX

The Stringency Index is a composite measure based on nine response indicators including school closures, workplace closures, and travel bans, rescaled to a value from 0 to 100, where 100 is the strictest. [3]

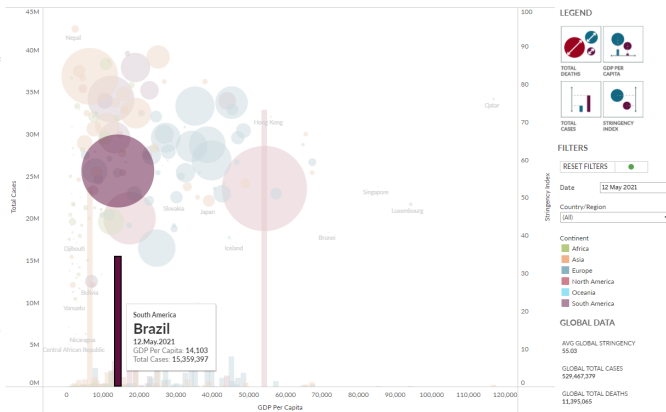
7-1-7 GOAL

T. R. Frieden et al. and Prevent Epidemics propose a new global goal of 7-1-7, where each suspected outbreak is identified within 7 days of emergence, health authorities are reported within 1 day, and is responded to effectively within 7 days. This goal can provide a global basis for accountability, applied at the country level to assess, and improve performance. [4]



**Data Source Dates: 01 Jan 2020 to 01 Oct 2021

Dataset created and research conducted by Mauricio Vargas Ortiz, 2021, Costa Rica Institute of Technology, Costa Rica. For more information, check out this Vici report in <https://www.mgic.gov.ec/vici/indicadores/> | Data Source Reference: H. Ritchie et al., "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus> | [1] Prevent Epidemics Organization, "Country preparedness and COVID-19", <https://www.preventepidemics.org/preventepidemics-reporting/> | [2] United Nations UN News, "The COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures", <https://www.un.org/en/news/story/2021/05/21-0521-covid-19> | [3] University of Oxford COVID-19 Government Response Tracker, "COVID-19 Stringency Index, Oct. 9, 2021", <https://www.bsg.ox.ac.uk/research/oxcovid-19-gov-resp-tracker> | [4] T. R. Frieden et al., "7-1-7: an organizing principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics", The Lancet, [https://www.thelancet.com/journal/S0140-6736\(21\)01250-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journal/S0140-6736(21)01250-9/fulltext).



15. Bibliografía

- [1] World Health Organization, “Coronavirus disease (COVID-19)”, 2020. [Online]. Available <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19> [Accessed: Jun 22, 2021].
- [2] D. Lilleker, “The good, the bad and the ugly of government responses to Covid,” The Africa Report, para. 1, 2, and 3, March 16, 2021. [Online], Available: <https://www.theafricareport.com/72401/the-good-the-bad-and-the-ugly-of-government-responses-to-covid/>.
- [3] Prevent Epidemics Organization, “Country preparedness and COVID-19”, 2021. [Online]. Available: <https://preventepidemics.org/preparedness/#preIntro>. [Accessed: Sept. 14, 2021].
- [4] United Nations UN News, “Top COVID probe urges bold overhaul of pandemic prevention measures”, 2021. [Online]. Available: <https://news.un.org/en/story/2021/05/1091802>. [Accessed: Sept. 14, 2021].
- [5] Prevent Epidemics Organization, “Country Preparedness and COVID-19”, 2021. [Online]. Available: <https://preventepidemics.org/covid19/science/insights/country-preparedness-and-covid-19/>. [Accessed: Sept. 14, 2021].
- [6] Global Preparedness Monitoring Board, “Global Preparedness Monitoring Board: An independent group of global leaders helping make the world safer from health emergencies”, 2021. [Online]. Available: https://www.gpmb.org/#tab=tab_1 [Accessed: Sept. 14, 2021].
- [7] Prevent Epidemics Organization, “ReadyScore Map”, 2021. [Online]. Available: <https://preventepidemics.org/map/>. [Accessed: Sept. 14, 2021].
- [8] G. Lafortune, “How much do we know about countries

preparedness to respond to pandemics? Insights from two country-level indices.” United Nations Sustainable Development Solutions Network (UNSDSN), April 20, 2020. [Online], Available: <https://www.unsdsn.org/how-much-do-we-know-about-countries-preparedness-to-respond-to-pandemics-insights-from-two-country-level-indices>

[9] The Nuclear Threat Initiative, The John Hopkins Center for Health Security, and The Economist Intelligence Unit, “Global Health Security Index (GHS)”, 2021. [Online]. Available: <https://www.ghsindex.org/>. [Accessed: Sept. 14, 2021].

[10] Prevent Epidemics Organization, “717: A Global Goal for Early Detection & Response”, 2021. [Online]. Available: <https://preventepidemics.org/preparedness/7-1-7/>. [Accessed: Sept. 14, 2021].

[11] T. R. Frieden, C.T. Lee, A.F. Bochner, M. Buissonnière, A. McClelland, “717: an organizing principle, target and accountability metric to make the world safer from pandemics”, *The Lancet*, vol. 398, n. 10300, pp. 638-640, July 06, 2021. [Online]. Available: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01250-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01250-2/fulltext). [Accessed: Sept. 14, 2021].

[12] G. Bhatia, “Tracking the spread of the novel coronavirus,” 2020. [Online]. Available: <https://graphics.reuters.com/CHINA-HEALTH-MAP/0100B59S39E/index.html>. [Accessed Mar. 22, 2021].

[13] P. Sachdeva, “Crime and Pandemic, 2020, how the pandemic has impacted NY,” 2020. [Online]. Available: https://public.tableau.com/en-us/gallery/covid-19-and-crime-new-york-city?tab=viz-of-the-day&utm_source=Twitter. [Accessed Mar. 22, 2021].

[14] World Health Organization, “WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard,” 2021. [Online]. Available: <https://covid19.who.int/>. [Accessed Mar. 22, 2021].

[15] S. Mohamed-Ajaz, “Conflicts of the World,” 2020. [Online]. Available: <https://public.tableau.com/pt-br/gallery/conflicts-world?tab=featured&type=featured>. [Accessed Mar. 22, 2021].

[16] A. BV, “A Century of Meteorites,” 2020. [Online]. Available: <https://public.tableau.com/en-us/gallery/century-meteorites?tab=viz-of-the-day&type=viz-of-the-day>. [Accessed Mar. 22, 2021].

[17] M. Ovaska, S. Granados, “Excess deaths divide Eastern and Western Europe in the coronavirus pandemic,” 2020. [Online]. Available: <https://graphics.reuters.com/HEALTH-CORONAVIRUS/DEATHS/jznvnmanrpl/>. [Accessed Mar. 22, 2021].

[18] P. Kumar G., “The Digital Gender Gap,” 2020. [Online]. Available: <https://public.tableau.com/en-us/gallery/digital-gender-gap>. [Accessed Mar. 22, 2021].

[19] Oxford COVID-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government, University of Oxford, “COVID-19: Stringency Index, Oct. 9, 2021,” 2021 [Online]. Available: <https://ourworldindata.org/grapher/covid-stringency-index> , [Accessed: Oct. 10, 2021].

[20] H. Ritchie, E. Mathieu, L. Rodés-Guirao, C. Appel, C. Giattino, E. Ortiz-Ospina, J. Hasell, B. Macdonald, D. Beltekian and M. Roser, “Coronavirus Pandemic (COVID-19),” 2020 [Online]. Available: <https://ourworldindata.org/coronavirus> , [Accessed: Oct. 09, 2021].

[21] International Organization for Standardization, “International Standard – ISO/IEC 9241-11 – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11: Guidance on usability”, ISO/IEC, Reference Number: ISO/IEC 9241-11:1998(E), 1998.

[22] International Organization for Standardization, “International Standard – ISO/IEC 25062: Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Common Industry Format (CIF) for usability test reports,” ISO/IEC, Reference Number: ISO/IEC 25062:2006(E), 2006.

[23] F. Hernández-Castro, “Metodología de análisis y diseño de usabilidad”, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016 [Online]. Available: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6776>. [Accessed: Nov. 11, 2021].

[24] J. Nielsen, “Why you only need to test with 5 users”, The Nielsen Norman Group, Mar. 28, 2000 [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> [Accessed: Nov. 11, 2021]

[25] J. Nielsen, “How many test users in a usability study?”, The Nielsen Norman Group, Jun. 03, 2012 [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/>

how-many-test-users/. [Accessed: Nov. 11, 2021]

[26] J. Nielsen, T.K. Landauer, “A mathematical model of finding usability problems,” Proceedings of ACM INTERCHI’93 Conference. Amsterdam, the Netherlands. Apr. 24-29, 1993, pp. 206-213. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/169059.169166>. [Accessed: Nov. 11, 2021]

[27] A. Smyk, “The System Usability Scale & How it’s Used in UX”, Adobe - Thinking Design – Medium.com, March 28. Available in: <https://medium.com/thinking-design/the-system-usability-scale-how-its-used-in-ux-b823045270b7>.

CONSULTAS ADICIONALES

T.S. Tullis, J.N. Stetson, “A comparison of questionnaires for assessing website usability”, Proceedings of UPA 2004 Conference. Minneapolis, Minnesota. June 7-11, 2004.

H. Ritchie, E. Mathieu, L. Rodés-Guirao, C. Appel, C. Giattino, E. Ortiz-Ospina, J. Hasell, B. Macdonald, D. Beltekian and M. Roser, “Coronavirus Pandemic (COVID-19),” 2020 [Online]. Available: <https://github.com/owid/covid-19-data> , [Accessed: Oct. 09, 2021]

Revistas TEC, “Guía para citar y referenciar con la norma IEEE,” 2021 [Online]. Available: <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/ieee>. [Accessed Jun. 20, 2021].

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), “Epidemic and pandemic preparedness”, 2021. [Online]. Available: <https://www.ifrc.org/epidemic-and-pandemic-preparedness>. [Accessed: Sept. 14, 2021].

B.E. Dixon, S.J. Grannis, C. McAndrews, A.A. Broyles, W. Mikels-Carrasco, A. Wiensch, J. L. Williams, U. Tachinardi, P.J. Embi, “Leveraging data visualization and a statewide health information exchange to support COVID-19 surveillance and response: Application of public health informatics.” US National Library of Medicine, National Institutes of Health, Oxford University Press, Public Health Emergency Collection, January 22, 2021. [Online], Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7928924/> [Accessed: Sept. 14, 2021].

J. K. L. Teh, D. A. Bradley, J. Bee Chook, K. Huong Lai, W. Teck Ang, K. Lay Teo, S. Peh, “Multivariate visualization of the global COVID-19 pandemic: a comparison of 161

countries.” PLOS ONE, May 28, 2021. [Online], Available: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0252273> [Accessed: Sept. 14, 2021].

B. Ebersberger, A. Kuckertz, “Hop to it! The impact of organization type on innovation response time to the COVID-19 crisis,” *Journal of Business Research*, Vol. 124, pp 126-135, January 2021. [Online], Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829632030802X> [Accessed: Sept. 14, 2021].

Pang, MF., Liang, ZR., Cheng, ZD. et al. “Spatiotemporal visualization for the global COVID-19 surveillance by balloon chart”. *Infectious Diseases of Poverty*, vol. 10, no. 21, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1186/s40249-021-00800-z> . [Accessed: Sept. 14, 2021].

S. Scarpetta, M. Pearson, F. Colombo, F. Guanais. “Beyond Containment: Health Systems responses to COVID-19 in the OECD,” OECD, April 16, 2020. [Online], Available: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=119_119689-ud5comtf84&Title=Beyond%20Containment:Health%20systems%20responses%20to%20COVID-19%20in%20the%20OECD. [Accessed: Sept. 14, 2021].

S. Matthews Burwell, F. Fragos Townsend, T. J. Bollyky, S. M. Patrick, “Improving Pandemic Preparedness: Lessons from COVID-19,” The Council on Foreign Relations, New York, United States, Independent Task Force Report. 78, 2020. Available: https://www.cfr.org/report/pandemic-preparedness-lessons-COVID-19/pdf/TFR_Pandemic_Preparedness.pdf [Accessed: Sept. 14, 2021].

G. Green, “Data Visualization in a Pandemic World,” The University of Chicago, November 18, 2020. Available: <https://professional.uchicago.edu/perspectives/data-visualization-in-a-pandemic> [Accessed: Sept. 14, 2021].

16. Apéndices

16.1. Entrevistas al dominio

Entrevista 1 - Personas Médicas

Introducción:

La presente entrevista muestra cinco preguntas que tienen que ver con la visualización de datos del análisis de los cambios en el comportamiento de la sociedad a causa de la pandemia global del COVID19 y las medidas de cuarentena o restricción emitidas e impuestas por los diferentes gobiernos durante los años 2020 y 2021.

Se busca visualizar los datos de manera que conclusiones sobre este tema puedan ser construidas en base a los datos. Y consecuentemente poder estudiar los patrones de comportamiento del virus en el tiempo y la región afectada. Por otro lado, también se busca que este estudio facilite la toma de decisiones en términos de política pública y médica en la región.

Agradezco que responda las siguientes preguntas desde su punto de vista y criterio médico referente a la utilización de bases de datos para la toma de decisiones o la emisión de criterios técnicos médicos basados en los datos. Ya sea sobre el acontecer mostrado en los datos o para predicciones del comportamiento futuro de los datos.

Preguntas:

1. En su opinión profesional, cuando se encuentra frente a un momento de toma de decisiones o creación de criterio profesional, ¿qué le parece más necesario que una visualización de datos le aporte?
2. Si tuviera usted que analizar un set de datos que tienen que ver con pacientes, sus condiciones, e índices regionales, ¿qué es lo primero que busca usted para

poder emitir un criterio técnico?

3. El proyecto en cuestión trata con datos de índices generales del COVID19 a nivel mundial con enfoques regionales y temporales. En su opinión y relacionado a este tema, ¿qué le parece más importante que una visualización de datos muestre si se enfrentase con la necesidad de emitir un criterio sobre las medidas a tomar a futuro para frenar la transmisión del virus?

4. Considerando que los datos en cuestión muestran el avance del virus, las medidas de cuarentena impuestas por los gobiernos y los efectos en la sociedad, ¿qué tan importante es para usted, desde su punto de vista profesional, una clara visualización de los datos en el tiempo?

5. Finalmente, desde su punto de vista y en relación con los tipos de datos mencionados y contexto expuestos en las últimas dos preguntas, ¿cuál o cuáles relación le parece más oportuna de analizar si se enfrentase con la necesidad de emitir un criterio técnico: datos del virus, aspectos temporales, o aspectos regionales?

Entrevista 2 - Personas Políticas

Introducción:

La presente entrevista muestra cinco preguntas que tienen que ver con la visualización de datos del análisis de los cambios en el comportamiento de la sociedad a causa de la pandemia global del COVID19 y las medidas de cuarentena o restricción emitidas e impuestas por los diferentes gobiernos durante los años 2020 y 2021.

Se busca visualizar los datos de manera que conclusiones sobre este tema puedan ser construidas en base a los datos. Y consecuentemente poder estudiar los patrones de comportamiento del virus en el tiempo y la región afectada. Por otro lado, también se busca que este estudio facilite la toma de decisiones en términos de política pública y médica en la región.

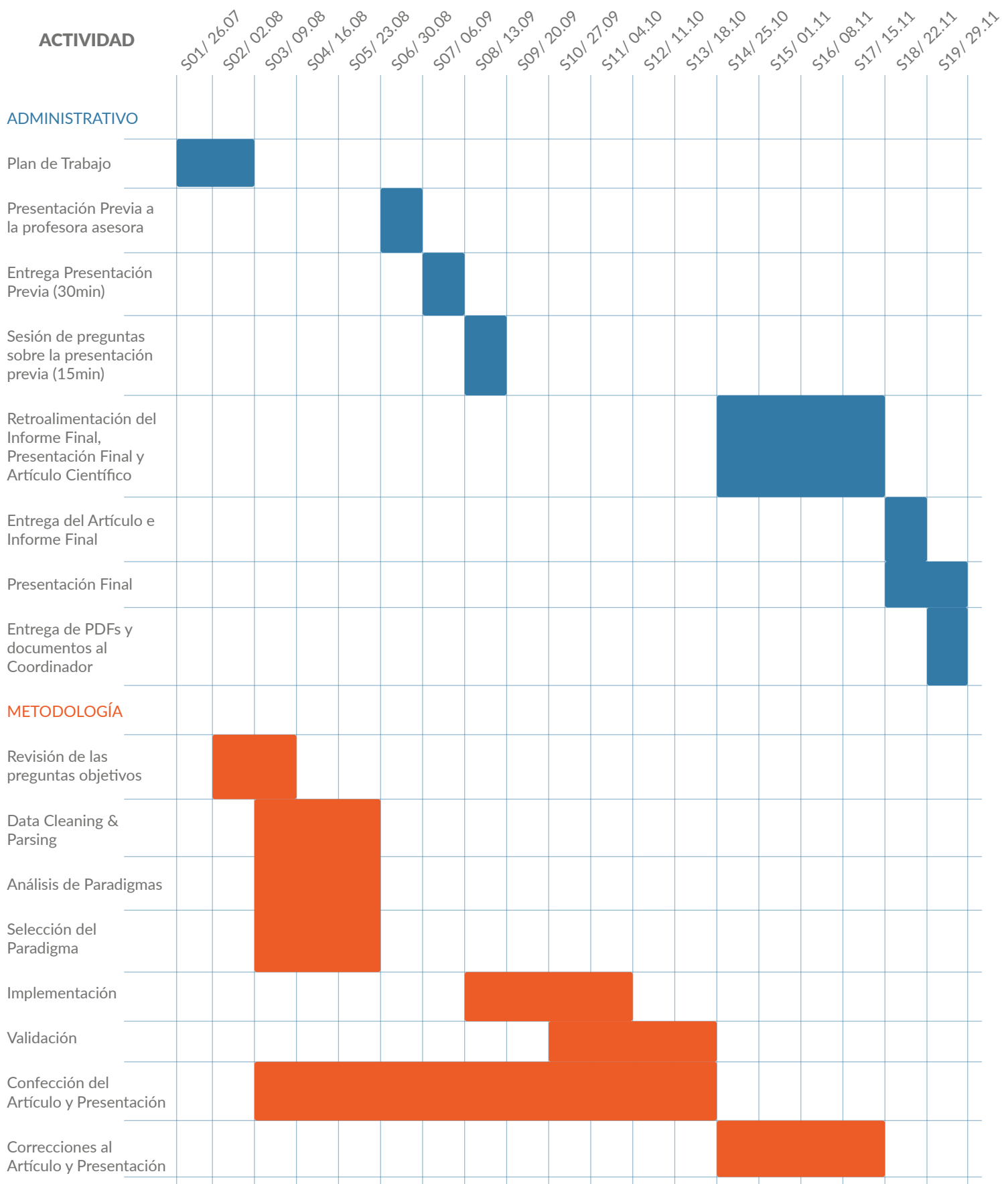
Agradezco que responda las siguientes preguntas desde su punto de vista y criterio médico referente a la utilización de bases de datos para la toma de decisiones o la emisión de criterios técnicos en materia de política pública basados en los datos. Ya sea sobre el acontecer mostrado en los datos o para predicciones del comportamiento futuro de los datos.

Preguntas:

1. En su opinión profesional, cuando se encuentra frente a un momento de toma de decisiones o creación de criterio profesional, ¿qué le parece más necesario que una visualización de datos le aporte?
2. Si tuviera usted que tomar una decisión en materia de política pública basada en datos específicos, ¿qué es lo primero que busca usted para poder tomar una decisión e criterio técnico?
3. El proyecto en cuestión trata con datos de índices generales del COVID19 a nivel mundial con enfoques regionales y temporales. En su opinión y relacionado a este tema, ¿qué le parece más importante que una visualización de datos muestre si se enfrentase con la necesidad de emitir un criterio sobre las medidas a tomar a futuro para frenar la transmisión del virus?
4. Considerando que los datos en cuestión muestran el avance del virus, las medidas de cuarentena impuestas por los gobiernos y los efectos en la sociedad, ¿qué tan importante es para usted, desde su punto de vista profesional, una clara visualización de los datos en el tiempo?
5. Finalmente, desde su punto de vista y en relación con los tipos de datos mencionados y contexto expuestos en las últimas dos preguntas, ¿cuál o cuáles relación le parece más oportuna de analizar si se enfrentase con la necesidad de emitir un criterio técnico: datos del virus, aspectos temporales, o aspectos regionales?

16.2. Cronograma del Proyecto

Tabla 13. Cronograma del proyecto



17. Anexos

17.1. Cartas oficiales al dominio para entrevista

Las siguientes cartas fueron emitidas por MGP. María del Carmen Valverde Solano, DI., en su calidad de asesora académica.

Figura XX. Carta oficial al dominio para entrevista, 1.



Cartago, miércoles 5 de mayo de 2020

Dra. Juliana Vallejo Barón
Ginecóloga-Oncóloga

Estimada señora:

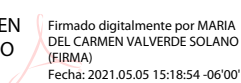
Como parte del plan de estudios de licenciatura de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica, los estudiantes deben realizar un Trabajo Final de Graduación, el cual consiste en una visualización de datos que permita ver correlaciones entre los mismos y potencialmente ser una herramienta para colaborar en la toma de decisiones.

Este primer semestre del año en curso, el estudiante Mauricio Vargas Ortiz, carné 2013096379, se encuentra realizando el anteproyecto para su Trabajo Final de Graduación. El proyecto consiste en una visualización de datos relacionados con el comportamiento de la sociedad global a causa del covid19 y la pandemia en el año 2020.

De antemano agradezco toda la colaboración que le pueda dar al estudiante Vargas con una entrevista para comprender mejor las necesidades de información que usted podría requerir en una visualización de datos

Atentamente,

MARIA DEL CARMEN VALVERDE SOLANO
(FIRMA)



Firmado digitalmente por MARIA DEL CARMEN VALVERDE SOLANO (FIRMA)
Fecha: 2021.05.05 15:18:54 -06'00'

MGP. María del Carmen Valverde Solano, DI.
Profesora de la Escuela de Diseño Industrial
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Cartago, miércoles 5 de mayo de 2020

Sra. María Guzmán Ortiz
Viceministra de Ambiente y Energía 2010-2014
República de Costa Rica

Estimada señora:

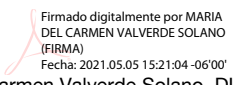
Como parte del plan de estudios de licenciatura de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial del Instituto Tecnológico de Costa Rica, los estudiantes deben realizar un Trabajo Final de Graduación, el cual consiste en una visualización de datos que permita ver correlaciones entre los mismos y potencialmente ser una herramienta para colaborar en la toma de decisiones.

Este primer semestre del año en curso, el estudiante Mauricio Vargas Ortiz, carné 2013096379, se encuentra realizando el anteproyecto para su Trabajo Final de Graduación. El proyecto consiste en una visualización de datos relacionados con el comportamiento de la sociedad global a causa del covid19 y la pandemia en el año 2020.

De antemano agradezco toda la colaboración que le pueda dar al estudiante Vargas con una entrevista para comprender mejor las necesidades de información que usted podría requerir en una visualización de datos

Atentamente,

MARIA DEL CARMEN VALVERDE SOLANO
(FIRMA)
MGP. María del Carmen Valverde Solano, DI.
Profesora de la Escuela de Diseño Industrial
Instituto Tecnológico de Costa Rica



Firmado digitalmente por MARIA DEL CARMEN VALVERDE SOLANO (FIRMA)
Fecha: 2021.05.05 15:21:04 -06'00'