**Data ICC**

**Sección Global**

**Impactos y Proyecciones del Cambio Climático**

**Basado en la Guía de Apoyo Docente en Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente**

**Ecosistemas**

DROPBOX;DATA-ICC;GLOBAL;Impactos y Proyecciones Cambio Climático;Ecosistemas

**Aumentos en la Temperatura Superficial Media Global (Atmosférica y Oceánica)**

Las variaciones de la temperatura global promedio siempre han ocurrido. Es por eso que hemos vivido períodos más cálidos o fríos que otros. Pero durante las últimas décadas, aproximadamente desde 1980, se ha observado un aumento constante de la temperatura atmosférica de nuestro planeta, en todos los rincones de este. Tan solo entre los años 2018 y 2019 la temperatura aumentó 1,43 °C.

**Fuente: NOAA (1)**

Proyecciones:

En el mediano y largo plazo, se proyecta que el aumento de la temperatura global atmosférica sea mayor en el peor escenario de proyección, que es el RCP8,5, incrementando 2 y 3,7 °C respectivamente.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Escenario** | **Período** | **Aumento de Temperatura (°C)** |
| RCP2,6 | 2046-2065 | 1 |
| RCP4,5 | 2046-2065 | 1,4 |
| RCP6,0 | 2046-2065 | 1,3 |
| RCP8,5 | 2046-2065 | 2 |
| RCP2,6 | 2081-2100 | 1 |
| RCP4,5 | 2081-2100 | 1,8 |
| RCP6,0 | 2081-2100 | 2,2 |
| RCP8,5 | 2081-2100 | 3,7 |

No solo la temperatura atmosférica de la Tierra ha sufrido variaciones, la temperatura de la superficie del océano también ha evidenciado cambios.

**Fuente: NOAA (1)**

Al igual que en el caso anterior, a partir de la década de 1980 se comienza a notar un constante aumento de la temperatura de nuestros océanos. Entre los años 2018 y 2019 la temperatura aumentó 0,77 °C, afectando directamente en las variaciones del nivel del mar.

Proyecciones:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Escenario** | **Período** | **Aumento de Temperatura (°C)** |
| RCP2,6 | 2031-2050 | 0,56-0,72 |
| RCP2,6 | 2081-2100 | 0,60-0,87 |
| RCP8,5 | 2031-2050 | 0,86-1,03 |
| RCP8,5 | 2081-2100 | 2,34-2,82 |

**Cambios en los niveles de precipitación**

Como consecuencia del calentamiento global se evapora más agua desde las superficies. Esto, además de provocar un aumento de la sequía, trae consigo un incremento de vapor de agua en la atmósfera, es decir, de almacenamiento de agua en el aire. Es por eso que cuando hay tormentas tropicales o de nieve o eléctricas, o cualquier otro evento de precipitación, llueve más intensamente. Dado este aumento en la intensidad de las precipitaciones es que también aumenta el riesgo de inundaciones, trayendo muchos problemas a ciudades que no cuentan con una infraestructura y planificación vial preparada para estos fenómenos.

Esto se puede observar con respecto a la variación anual de las precipitaciones, la cual indica que en el período 2000-2015 casi todas las variaciones fueron positivas, mostrando una mayor cantidad de agua caída a nivel general.

Por otro lado, si bien la intensidad de las precipitaciones ha aumentado, la frecuencia de estas ha disminuido, alterando los ciclos hidrológicos y la disponibilidad y calidad del agua.

**Fuente: Our World in Data (2)**

Proyecciones:

|  |  |
| --- | --- |
| **Escenario** | **Aumento de Precipitaciones (mm/día)** |
| RCP2,6 | 0,05 |
| RCP8,5 | 0,15 |

Para fines de siglo, la precipitación global aumentará acorde al aumento de la temperatura superficial, aproximadamente a una tasa de 1 a 3% por grado Celsius para todos los escenarios de proyección, excepto el de RCP2,6. Para este último, la tasa de cambio sería de 0.5 a 4% por grado Celsius. Las proyecciones realizadas por el IPCC estiman que en el escenario RCP2,6 el incremento de precipitaciones rondará los 0,05 mm al día, mientras que en el escenario RCP8,5 será de 0,15 mm al día.

**Derretimiento de Glaciares**

El alza de temperaturas, que se ha observado fuertemente en los polos, ha provocado el derretimiento rápido de glaciares y hielo marino. En la actualidad, alrededor de un 95% del hielo más antiguo del Ártico ya no existe. Además, la tendencia para el año 2100 es que más de un tercio de los glaciares existentes se derretirán.

La rapidez del derretimiento de estas capas y cuerpos de hielo determinan la magnitud del aumento del nivel del mar.

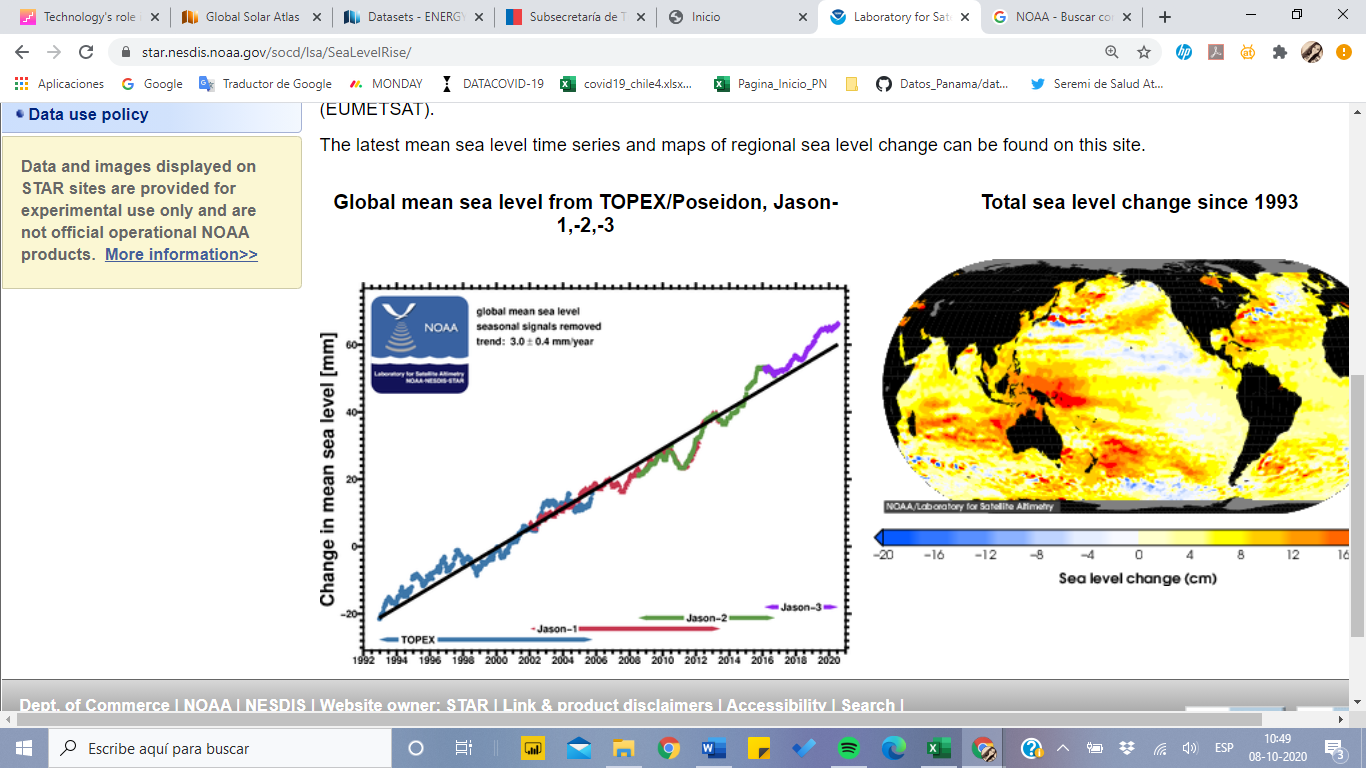
La evolución del hielo marino Ártico desde 1979 a 2018 muestra que la extensión de la superficie ha disminuido en 2,4 millones de km2 (superficie a Septiembre de cada año).

**Fuente: NSIDC/NASA (3)**

Proyecciones

**Cambios en el Nivel Medio del Mar**

El aumento del nivel del mar se debe principalmente al agua liberada por el derretimiento de las capas de hielo y los glaciares, y a la expansión del agua marina debido al aumento de su temperatura, los cuales desde principios de 1970 explicarían en un 75% esta elevación. Según datos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, desde 1993 existe una tendencia de crecimiento de 3 ± 0,4 mm al año.



**Fuente: NOAA (4)**

Proyecciones:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Escenario** | **Período** | **Elevación Media del Nivel del Mar (mm)** |
| RCP2,6 | 2046-2065 | 240 |
| RCP4,5 | 2046-2065 | 260 |
| RCP6,0 | 2046-2065 | 250 |
| RCP8,5 | 2046-2065 | 300 |
| RCP2,6 | 2081-2100 | 400 |
| RCP4,5 | 2081-2100 | 470 |
| RCP6,0 | 2081-2100 | 480 |
| RCP8,5 | 2081-2100 | 630 |

**Alteración de los Ecosistemas**

Dentro de los efectos del cambio climático están las alteraciones a los hábitats, las migraciones y las interacciones entre especies, así como a la distribución geográfica y abundancia de diversas especies.Uno de los impactos negativos más notorios ha sido la acidificación de los océanos producto del aumento de la concentración de ácido carbónico, el que se forma al momento de la absorción del CO2 atmosférico. Esta disminución del pH del agua marina afecta directamente en la formación de esqueletos y conchas, impactando, por ejemplo, en el desarrollo de los arrecifes de coral.Se observa que ha habido un aumento del 30% en comparación a la acidificación pre-industrial, causado principalmente por el incremento de las emisiones de CO2 a la atmósfera.

**Fuente: European Environment Agency (5)**

En las últimas décadas el pH de nuestros océanos ha disminuido en un 0,64%. Siguiendo esta tendencia, se prevé que para fines de este siglo el pH baje a valores entre 8,05 y 7,75.

Proyecciones:

Para fines de siglo, se estima los siguiente:

|  |  |
| --- | --- |
| **Escenario** | **Rango de Disminución de pH** |
| RCP2,6 | 0,06-0,07 |
| RCP4,5 | 0,14-0,15 |
| RCP6,0 | 0,20-0,21 |
| RCP8,5 | 0,30-0,32 |

**Vida Humana**

DROPBOX;DATA-ICC;GLOBAL;Impactos y Proyecciones Cambio Climático;Vida Humana

**Desorganización de la Producción de Alimentos y el Suministro de Agua**

El cambio climático ha afectado en gran medida al rendimiento de cultivos en algunos países específicamente por los eventos de sequía, como por ejemplo en Argentina, en donde recientemente se aprobó el cultivo de una especie de trigo transgénico resistente a la sequía.

Gráfico Rendimiento de Cultivos Desagregado

**Fuente: Our World in Data (6)**

Proyecciones:

* Modelo de simulación del Escenario A2 del Informe sobre la Cuarta Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático NCAR (Centro Nacional de los Estados Unidos para la Investigación Atmosférica): más húmedo, estima aumentos promedio de lluvias sobre la superficie terrena de alrededor del 10%.
* Modelo de simulación del Escenario A2 del Informe sobre la Cuarta Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático CSIRO (Organización de Investigación Científica e Industrial de la Mancomunidad Británica o “Commonwealth”): más seco, estima un aumento promedio de lluvias sobre la superficie terrena del 2%.
* CF: efecto de fertilización por CO2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cultivo** | **Sistema de Manejo** | **Desarrollo del País** | **Escenario** | **Variación del Rendimiento (%)** |
| Arroz | Bajo Riego | Desarrollado | NCAR con CF | 9 |
| Arroz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | NCAR sin CF | -18,5 |
| Arroz | Secano | Desarrollado | CSIRO con CF | 23,4 |
| Arroz | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | -1,3 |
| Arroz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | NCAR con CF | -0,5 |
| Arroz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | -14,4 |
| Arroz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | CSIRO con CF | 2,4 |
| Arroz | Bajo Riego | Desarrollado | NCAR sin CF | -5,5 |
| Arroz | Bajo Riego | Desarrollado | CSIRO sin CF | -3,5 |
| Arroz | Bajo Riego | Desarrollado | CSIRO con CF | 10,5 |
| Arroz | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO con CF | 6,5 |
| Arroz | Secano | En vías de desarrollo | NCAR sin CF | -1,4 |
| Arroz | Secano | En vías de desarrollo | NCAR con CF | 6,4 |
| Arroz | Secano | Desarrollado | CSIRO sin CF | 17,3 |
| Arroz | Secano | Desarrollado | NCAR sin CF | 10,3 |
| Arroz | Secano | Desarrollado | NCAR con CF | 17,8 |
| Maíz | Bajo Riego | Desarrollado | NCAR con CF | -8,6 |
| Maíz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | NCAR sin CF | -2,8 |
| Maíz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | -2 |
| Maíz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | NCAR con CF | -2,1 |
| Maíz | Bajo Riego | En vías de desarrollo | CSIRO con CF | -1,4 |
| Maíz | Secano | Desarrollado | CSIRO con CF | 9,5 |
| Maíz | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | 0,2 |
| Maíz | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | 0,2 |
| Maíz | Secano | En vías de desarrollo | NCAR con CF | -0,8 |
| Maíz | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO con CF | 2,6 |
| Maíz | Bajo Riego | Desarrollado | CSIRO sin CF | -1,2 |
| Maíz | Bajo Riego | Desarrollado | CSIRO con CF | -1,2 |
| Maíz | Bajo Riego | Desarrollado | NCAR sin CF | -8,7 |
| Maíz | Secano | Desarrollado | CSIRO sin CF | 0,6 |
| Maíz | Secano | Desarrollado | NCAR sin CF | -5,7 |
| Maíz | Secano | Desarrollado | NCAR con CF | 2,5 |
| Trigo | Bajo Riego | Desarrollado | NCAR con CF | -0,1 |
| Trigo | Bajo Riego | En vías de desarrollo | NCAR sin CF | -34,3 |
| Trigo | Secano | Desarrollado | CSIRO con CF | 9,7 |
| Trigo | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | -1,4 |
| Trigo | Bajo Riego | En vías de desarrollo | NCAR con CF | -27,2 |
| Trigo | Bajo Riego | En vías de desarrollo | CSIRO sin CF | -28,3 |
| Trigo | Bajo Riego | En vías de desarrollo | CSIRO con CF | -20,8 |
| Trigo | Bajo Riego | Desarrollado | NCAR sin CF | -4,9 |
| Trigo | Bajo Riego | Desarrollado | CSIRO sin CF | -5,7 |
| Trigo | Bajo Riego | Desarrollado | CSIRO con CF | -1,3 |
| Trigo | Secano | En vías de desarrollo | CSIRO con CF | 9,3 |
| Trigo | Secano | En vías de desarrollo | NCAR sin CF | -1,1 |
| Trigo | Secano | En vías de desarrollo | NCAR con CF | 8,5 |
| Trigo | Secano | Desarrollado | CSIRO sin CF | 3,1 |
| Trigo | Secano | Desarrollado | NCAR sin CF | 2,4 |
| Trigo | Secano | Desarrollado | NCAR con CF | 9,5 |

Si bien la demanda de cereales y otros cultivos ha aumentado constantemente hasta el año 2017, reflejado en un incremento de los rendimientos de producción, las bajas esporádicas de la producción debido a fenómenos meteorológicos han causado una gran sensibilidad de los precios.

Gráfico de Variación de Precios de Cultivos

**Fuente: Our World in Data (7)**

**\*Se muestran índices de precios medidos en relación a precios reales en el año 1900**

Proyecciones:

El aumento de los precios de los cultivos se deberá principalmente al crecimiento demográfico, aumento de los ingresos y de la demanda de biocombustibles.

* Modelo de simulación del Escenario A2 del Informe sobre la Cuarta Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático NCAR (Centro Nacional de los Estados Unidos para la Investigación Atmosférica): más húmedo, estima aumentos promedio de lluvias sobre la superficie terrena de alrededor del 10%.
* Modelo de simulación del Escenario A2 del Informe sobre la Cuarta Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático CSIRO (Organización de Investigación Científica e Industrial de la Mancomunidad Británica o “Commonwealth”): más seco, estima un aumento promedio de lluvias sobre la superficie terrena del 2%.
* CF: efecto de fertilización por CO2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Producto Agrícola** | **Escenario** | **Precio (US$/Tonelada Métrica)** |
| Arroz | 2000 | 190 |
| Arroz | 2050 Sin Cambio Climático | 307 |
| Arroz | 2050 NCAR sin CF | 421 |
| Arroz | 2050 CSIRO sin CF | 406 |
| Arroz | 2050 NCAR con CF | 349 |
| Arroz | 2050 CSIRO con CF | 345 |
| Trigo | 2000 | 113 |
| Trigo | 2050 Sin Cambio Climático | 158 |
| Trigo | 2050 NCAR sin CF | 334 |
| Trigo | 2050 CSIRO sin CF | 307 |
| Trigo | 2050 NCAR con CF | 296 |
| Trigo | 2050 CSIRO con CF | 269 |
| Maíz | 2000 | 95 |
| Maíz | 2050 Sin Cambio Climático | 155 |
| Maíz | 2050 NCAR sin CF | 235 |
| Maíz | 2050 CSIRO sin CF | 240 |
| Maíz | 2050 NCAR con CF | 209 |
| Maíz | 2050 CSIRO con CF | 210 |
| Soja | 2000 | 206 |
| Soja | 2050 Sin Cambio Climático | 354 |
| Soja | 2050 NCAR sin CF | 394 |
| Soja | 2050 CSIRO sin CF | 404 |
| Soja | 2050 NCAR con CF | 155 |
| Soja | 2050 CSIRO con CF | 153 |

El suministro de agua también ha sido impactado en diversas formas. Según las Naciones Unidas, aproximadamente 3.600 millones de personas viven en zonas con escasez hídrica por lo menos un mes al año. Por otro lado, el cambio climático es un factor relevante en cuanto a calidad del agua se trata: el aumento de las cargas de nutrientes, sedimentos y contaminantes provocado por el aumento de la intensidad de las precipitaciones ha puesto en riesgo la calidad del agua potable. Según datos proporcionados por la OMS y UNICEF, el 29% de la población mundial no tenía acceso a agua potable gestionada de forma segura en 2015.

El deshielo de glaciares en tierras altas, como en las zonas andinas, también supone una gran amenaza ante eventuales crecidas de ríos cercanos a comunidades.

Gráfico Número de Personas Sin Acceso a Agua Potable Gestionada de Forma Segura

**Fuente: Our World in Data (8)**

**\*Donde “Gestionada de Forma Segura” significa: Fuente mejorada ubicada en las instalaciones, disponible cuando es necesario y libre de contaminación microbiológica y química prioritaria.**

**Mayor Ocurrencia de Eventos Climáticos Extremos (desastres naturales)**

Fenómenos naturales como los terremotos o las erupciones volcánicas han ocurrido desde hace miles de años, pero en las últimas décadas se han observado con mayor ocurrencia otros eventos climáticos extremos como los incendios forestales, olas de calor, inundaciones y sequías. Estos provocan una alteración del funcionamiento de ecosistemas, dañan la infraestructura, ponen en riesgo la disponibilidad de recursos necesarios para la supervivencia, como el agua, además de poner en peligro la vida de muchas personas y afectar su bienestar.

Gráfico Terremotos Significativos

**Fuente: Our World in Data (9)**

**\*Donde “Significativos” refiere a Un terremoto significativo se clasifica como uno que cumpla al menos uno de los siguientes: muertes causadas, daño moderado ($ 1 millón o más), magnitud 7.5 o mayor, Intensidad Mercalli modificada (MMI) X o mayor, o generado un tsunami.**

Gráfico Erupciones Volcánicas Significativas

**Fuente: Our World in Data (10)**

**\*Donde “Significativas” refiere a Una erupción significativa se clasifica como aquella que cumple al menos uno de los siguientes criterios: causó muertes, causó daños moderados (aproximadamente $ 1 millón o más), con un Índice de Explosividad Volcánica (VEI) de 6 o más, causó un tsunami o se asoció con un gran terremoto.**

Gráfico Número de Desastres Naturales Por Tipo

**Fuente: Our World in Data (11)**

Los desastres naturales han impactado en gran manera la vida de las personas. Muchas han fallecido producto de eventos climáticos importantes, y otras han perdido sus hogares.

Gráfico Número de Muertes y Damnificados por Tipo de Desastre Natural

**Fuente: Our World in Data (12)**

Gráfico Tasa de Muertes y Porcentaje del Total de Muertes por Desastres Naturales

**Fuente: Our World in Data (13)**

**Consecuencias para la Salud y el Bienestar Humano**

Como ya vimos, las catástrofes naturales han impactado directamente en las vidas de muchas personas, pero el cambio climático también ha significado cambios en el aire que respiramos, en la distribución y prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores, en las enfermedades relacionadas a diferentes fuentes de agua dulce y marina, la producción y distribución de comida que afecta directamente a los estados de nutrición de la población, la salud mental, entre otros factores.

Como ejemplo, están los cambios en la composición gaseosa y de material particulado en el aire, que afectan negativamente los sistemas respiratorios y cardiovasculares. Debido al aumento en la concentración del Ozono y material particulado 2.5 ha habido un mayor número de muertes prematuras tan solo por la exposición a estos contaminantes, afectando mucho más a personas mayores de 70 años.

Gráfico Tasa de Muerte por Aire Contaminado Por Categoría y Edad

**Fuente: Our World in Data (14)**

**Donde la distinción de EDAD solo hace referencia a contaminación exterior del aire.**

Gráfico Porcentaje de Población Expuesta a Niveles de MP Superiores de los Recomendados por la OMS

**Fuente: Our World in Data (15)**

El cambio climático también ha expandido las brechas sociales, económicas, políticas y culturales ya existentes, implicando una mayor vulnerabilidad de grupos marginados ante estos efectos.

**Referencias**

(1) <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/global/time-series/globe/land_ocean/ann/5/1880-2020>

(2) <https://ourworldindata.org/grapher/global-precipitation-anomaly>

(3) <https://www.epdata.es/datos/cambio-climatico-datos-graficos/447>

(4) [http://www.star.nesdis.noaa.gov/sod/lsa/SeaLevelRise/) and Radar Altimeter Database System (http://www.deos.tudelft.nl/altim/rads/](http://www.star.nesdis.noaa.gov/sod/lsa/SeaLevelRise/)%20and%20Radar%20Altimeter%20Database%20System%20%20(http://www.deos.tudelft.nl/altim/rads/)

(5) <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/ocean-acidification-3/assessment>

(6) <https://ourworldindata.org/grapher/index-of-cereal-production-yield-and-land-use>

(7) <https://ourworldindata.org/grapher/long-term-price-index-in-food-commodities-1850-2015>

(8) <https://ourworldindata.org/grapher/number-without-safe-drinking-water?time=2015>

(9) <https://ourworldindata.org/grapher/significant-earthquakes?time=2017>

(10) <https://ourworldindata.org/grapher/significant-volcanic-eruptions?time=2017>

(11) <https://ourworldindata.org/grapher/number-of-natural-disaster-events>

(12) <https://ourworldindata.org/grapher/deaths-from-natural-disasters-by-type>

<https://ourworldindata.org/grapher/number-homeless-from-natural-disasters>

(13) <https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-natural-disasters>

<https://ourworldindata.org/grapher/share-deaths-from-natural-disasters?time=2017>

(14) <https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-from-air-pollution>

<https://ourworldindata.org/grapher/outdoor-pollution-rates-by-age>

(15) <https://ourworldindata.org/grapher/share-above-who-pollution-guidelines?time=2016>