

# Cuadernos de Política Económica

003-2020



Como combatir una crisis de salud y el tsunami del cambio climático: lecciones de Suecia y Costa Rica

# Cuadernos de Política Económica



**Universidad Nacional**

**Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE)**

**Título**

Como combatir una crisis de salud y el tsunami del cambio climático: lecciones de Suecia y Costa Rica

**Autores:** Francisco Garro y René Castro

**Agosto 2020**

**Heredia, Costa Rica**

Los Cuadernos de Política Económica son una publicación periódica del Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE), de la Universidad Nacional. Los contenidos y opiniones reflejados en los Cuadernos son estrictamente de los autores.



### ***Equipo Editorial***

Coordinador Editorial  
Comité Editorial

Rafael Díaz Porras, PhD.  
Mary Luz Moreno Díaz, PhD.  
Suyen Alonso Ubieta, MSc  
Fernando Sáenz Segura, PhD  
Rafael Díaz Porras, PhD

Curadora  
Diagramación

Adriana Alvarado Romero, MAE  
Katherine Jara Siles, Bach.

333.7  
C355c

Castro Salazar, René.

Como combatir una crisis de salud y el tsunami del cambio climático:  
lecciones de Suecia y Costa Rica / Francisco Garro Molina -- Heredia,  
Costa Rica : CINPE, 2020.

1 recurso en línea (28 páginas) -- (número 003-2020).

Versión digital.

Contiene: gráficos e ilustraciones a color.

ISSN por asinar

1. CAMBIO CLIMÁTICO 2. COVID-19 3. POLÍTICAS PUBLICAS 4.  
COSTA RICA 5. SUECIA I. Garro Molina, Francisco II. Título.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
2.1. Modelos Estadísticos y Matemáticos.....	3
2.2. Pronóstico de casos diagnosticados.....	4
2.3. Discusión de las dos políticas publicas.....	10
2.4. Conclusiones COVID-19 Suecia y Costa Rica.....	13
2.5. Achatando la otra curva: Cambio climático.....	15
2.6. Sector Forestal: el riesgo de incendios.....	19
2.7. Resumen ¿Hasta dónde se ha caminado?.....	21
<b>3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ENFRENTAR SHOCKS</b> .....	<b>22</b>
<b>4. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>24</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis comparativo de los impactos del Covid-19 en Suecia y Costa Rica.....	2
Tabla 2. Suecia. Emisiones y remociones históricas y proyectadas de gases de efecto invernadero 1990-2030 (toneladas de CO <sub>2e</sub> ).....	17

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Simulación de pandemias de acuerdo con medidas tomadas.....	vii
Gráfico 2. Costa Rica y Suecia, evolución casos Covid-19. Proyección casos totales al 31 de julio.....	5
Gráfico 3. Evolución casos Covid-19. Casos diarios nacionales y extranjeros al 20 de junio (Promedios móviles 7).....	7
Gráfico 4. Evolución casos Covid-19. Proyección de casos en Costa Rica al 31 de julio.....	8
Gráfico 5. Costa Rica. Evolución casos Covid-19. Casos totales, activos y recuperados al 30 de junio....	9
Gráfico 6. Suecia. Evolución casos Covid-19. Casos totales, activos y recuperados al 30 de junio.....	10
Gráfico 7. Costa Rica. Pirámide de población 2018.....	12
Gráfico 8. Suecia. Pirámide de población 2018.....	13
Gráfico 9. Emisiones actuales, límite de la capacidad de absorción de la atmósfera y respuesta de un grupo creciente de países para combatir el cambio climático.....	15



s de Po

Gráfico 10. Emisiones y compensaciones reales de CO <sub>2e</sub> en Suecia entre 1900-2018 .....	17
Gráfico 11. Emisiones de CO <sub>2e</sub> de Costa Rica entre 2020-2050 .....	18
Gráfico 12. Escenarios de reducción de CO <sub>2e</sub> de Costa Rica 2020-2050.....	19



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Incendios forestales en tiempo real.....	20
---	----



s de Po



## RESUMEN

Este artículo resulta de un análisis comparativo entre las políticas públicas suecas y costarricenses para hacer frente a los choques globales, a saber, el COVID-19 y el cambio climático. Busca discutir las respuestas políticas de ambos países a las crisis climáticas y sanitarias. El documento se divide en dos secciones, que revisan los datos de los documentos de planificación nacional, tales como planes de descarbonización y de energía, repositorios nacionales e informes de la CMNUCC. La primera parte aborda las respuestas de políticas suecas y costarricenses a COVID-19, mostrando proyecciones desarrolladas por los autores utilizando el Modelo de Gompertz con datos reales disponibles a partir del 4 de mayo de 2020. La segunda parte se centra en el cambio climático y discute los modelos y escenarios climáticos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.. El documento concluye que, a pesar de las similitudes entre los objetivos ambientales a largo plazo y agendas políticas en derechos humanos y foros ambientales de Suecia y Costa Rica, sus respuestas políticas al COVID-19 diferían drásticamente y tuvieron resultados diferentes. Por lo tanto, la conclusión destaca las diferencias entre los dos shocks globales (cambio climático y COVID-19) que podrían haber llevado a estos enfoques diferentes.

Palabras clave: choques globales, cambio climático, COVID-19, políticas públicas

## ABSTRACT

This article results from a comparative analysis between Swedish and Costa Rican policy strategies to cope with global shocks, namely climate change, and COVID-19. It seeks to discuss both countries' policy responses to the climate and sanitary crises. The paper is thus divided into two sections; the first part addresses Swedish and Costa Rican policy responses to COVID-19,



showcasing projections developed by the authors using the Gompertz Model with real data available since May 4 2020. The second part focuses on climate change and discusses the Intergovernmental Panel on Climate Change's climate models and scenarios, also review data from national planning documents, such as decarbonization and energy plans, national repositories, and UNFCCC reports. The paper concludes that despite the similarities between Swedish and Costa Rican long-term environmental goals and political agendas in human rights and environmental *fora* (including climate change), their policy responses to COVID-19 differed drastically, and resulted in different outcomes. Moreover, it highlights differences between the two global shocks (climate change and COVID-19) that might have led to these different approaches.

Keywords: global shocks, climate change, COVID-19, public policies

## BIOGRAFÍA DE LOS AUTORES

Francisco Garro ha sido profesor de la UCR y tiene una Licenciatura en Estadística de la UCR y una Maestría en Finanzas de la ULACIT, además fue Gerente Corporativo de Administración y Finanzas del ICE.

René Castro es ingeniero de la UCR, obtuvo una Maestría y Doctorado en la Universidad de Harvard, sirvió como Ministro de Recursos Naturales, de Relaciones Exteriores y de Ambiente y Energía de Costa Rica entre 1994-2014. Actualmente labora para la FAO como vicedirector general a cargo del Departamento de Clima, Biodiversidad, Agua y Suelos.



## INTRODUCCIÓN

Las políticas públicas en este estudio adoptan la perspectiva de una de las definiciones clásicas (Peter Knoepfel, 2007): “una concatenación de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes”<sup>1</sup>. Se analizan dos shocks externos en dos países disimiles en su estado de desarrollo como lo son Suecia y Costa Rica, pero que sus actuaciones en los foros internacionales ante bienes/males globales como los derechos humanos, la promoción de la democracia y la protección del ambiente usualmente coinciden en sus posturas. Este estudio enfoca en dos shocks la COVID-19 y el cambio climático, ambos afectando directamente a los dos países, el COVID 19 intenso y de impacto inmediato sobre la población, el cambio climático de fuego lento y de impactos generalizados sobre la población y los ecosistemas. Ambos se combaten con instrumentos de política pública.

Suecia y Costa Rica enfrentaron el diagnóstico de sus primeros casos de COVID-19 el pasado 22 de enero y 6 de marzo respectivamente, en la historia moderna de ambos países, este constituye un reto de una magnitud sin precedentes en la historia moderna de los dos países, un posible contagio del coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2). Este inició en la Ciudad de Wuhan, capital de la provincia de Hubei en China desde mediados de noviembre 2019.

Es conocido que las pandemias son eventos casi imposibles de predecir y que a lo largo de la historia de la humanidad han generado consecuencias muy graves a la salud humana y efectos catastróficos a la economía de muchos países y daños al bienestar económico y financiero mundial. En este estudio se comparan las políticas públicas adoptadas por ambos países y se describen las acciones tomadas para limitar el impacto de la pandemia en la población. Así mismo se muestra la evolución de la pandemia hasta el momento actual.

En un primer artículo analizando el caso de Costa Rica, se presentó de manera hipotética la forma que tomaría la curva de casos diarios<sup>2</sup> del grafico 1. Los dos países adoptaron políticas diferentes. Mientras en Costa Rica se introdujeron gradualmente medidas tales como el distanciamiento social, aislamiento de los enfermos y la cuarentena de toda población, con restricciones al tránsito de personas y vehículos (Ministerio de Salud, 2020), en Suecia el gobierno aconsejó al ciudadano cómo proceder y no impuso normas de cuarentena generalizada, ni cierre de comercios o de interrupción del libre tránsito (Sweden Government, 2020) (Ministerio de Salud, 2020).

---

<sup>1</sup> Una definición muy conocida es la de Knoepfel, Peter en Análisis y Conducción de las Políticas Públicas, es: “una concatenación de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes, tomadas por diferentes actores, públicos y ocasionalmente privados –cuyos recursos, nexos institucionales e intereses varían- a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo “ (p.12).

<sup>2</sup> La estrategia de achatar la curva se ha publicado de muy diversas formas ver por ejemplo (World Economic Forum, 2020), esta es una adaptación de los autores para el presente artículo.



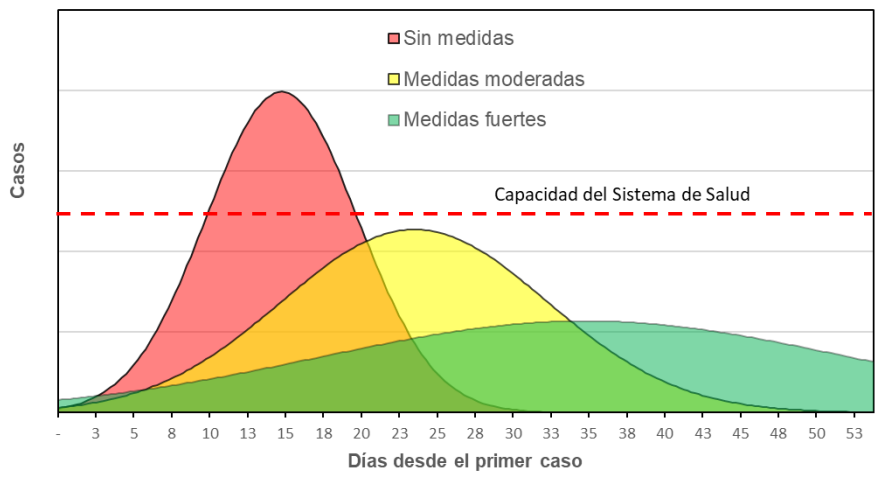


Se parte de la hipótesis de que (ver gráfico 1) la primera curva de color rojo muestra que el pico máximo se tendría muy pronto y con muchos casos de infectados, hospitalizados y muertes si la población no tomara ninguna medida para aplanar la curva. En ese escenario el número de muertes afectaría desproporcionadamente a las personas más vulnerables de la sociedad, en particular aquellas mayores de edad o con enfermedades preexistentes, y a los inmigrantes que tienen barreras diversas tales como lingüísticas, carecer de seguros o no estar en situación regular y quienes usualmente tienen condiciones de hacinamiento en sus casas y barriadas.

La segunda curva de color amarillo muestra un aplanamiento de su forma y una distribución en el tiempo del impacto del shock en la infraestructura en hospitales, personal médico y de apoyo necesario para la atención de la emergencia. Es importante tomar en consideración que las unidades de cuidados intensivos no solo están destinadas para la atención de la crisis de COVID-19, sino que deben también atender accidentes y pacientes con otro tipo de enfermedades.

Finalmente, la curva de color verde muestra un caso ideal desde la perspectiva de salud, con medidas más agresivas para aplanar la curva de una manera más drástica que implica un grado de sacrificio mayor por parte de la población (i.e. por ejemplo confinamiento más estricto y largo).

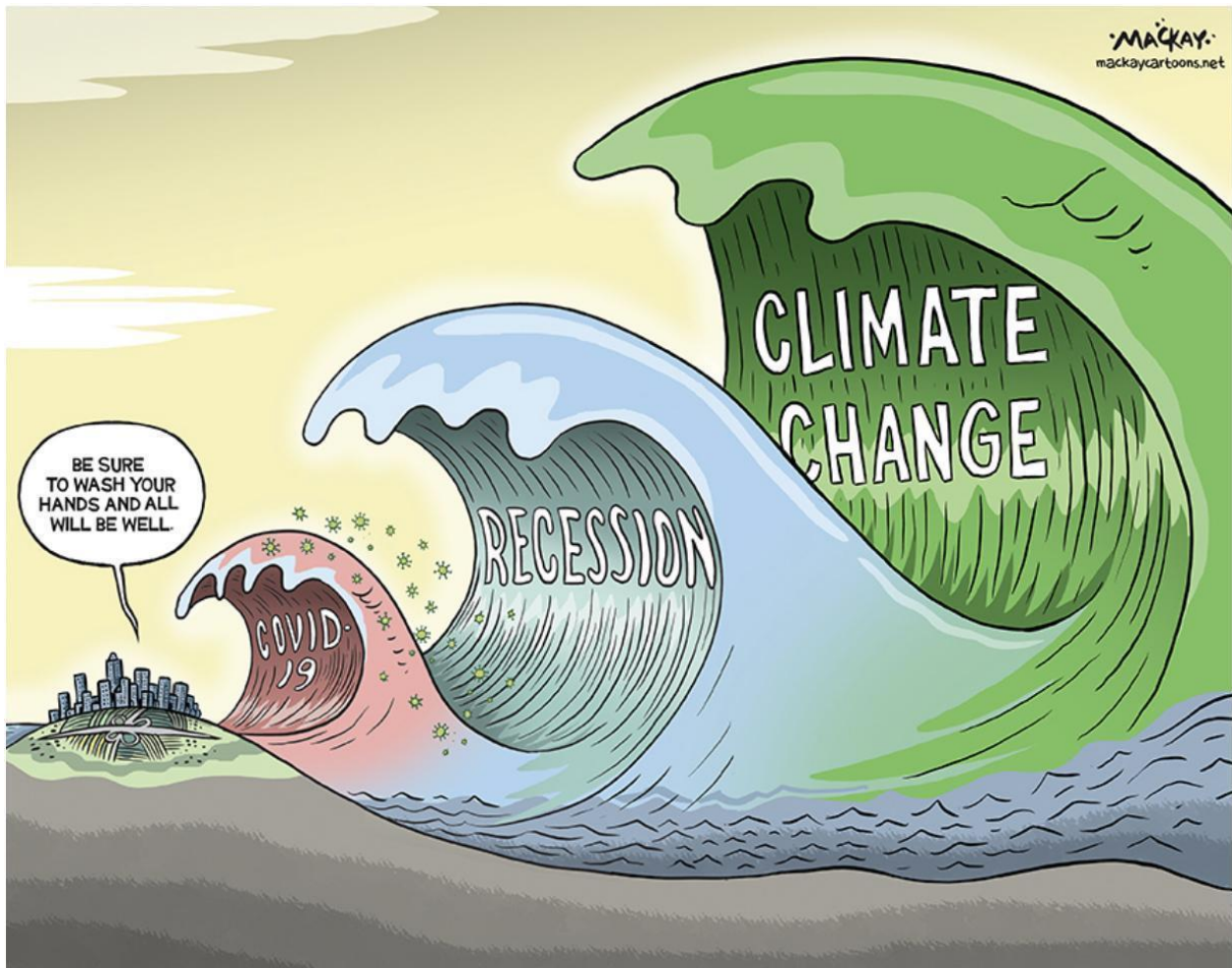
Gráfico 1. Simulación de pandemias de acuerdo con medidas tomadas



Fuente:



Figure 1. Economic Prescription for Coronavirus: You've Got to Go Fast



Originally drawn for March 11, 2020. Revised May 23, 2020.

**Referencia:** MacKay, 2020

Esta caricatura editorial ha dado la vuelta al mundo en varios idiomas y versiones, el autor es el caricaturista canadiense Graeme MacKay, quien publicó su primera versión el 11 de marzo de 2020, luego adaptó y adoptó –graciosamente- muchas de las que surgieron en redes sociales como en memes, tuits, caricaturas modificadas y ampliadas. A muchos de los hijos de la caricatura original el autor simplemente les aplaudió. La hemos escogido porque resume visualmente, lo que se busca documentar en el artículo a través de las lecciones aprendidas en Suecia y Costa Rica.



s de Po

## 1. ANTECEDENTES

Costa Rica es un país de casi 5,1 millones de habitantes y 51 100 km<sup>2</sup> en el centro de las Américas, Suecia es un país de casi 10,2 millones de habitantes, con de territorio de 450 295 km<sup>2</sup> y ubicado en el norte de Europa. Ambos países mantienen relaciones bilaterales y de cooperación amplias y desde fines de la segunda guerra mundial usualmente defienden posiciones similares en los foros ambientales, de derechos humanos y de promoción de la democracia en el mundo.

Ambos países poseen un sistema de salud de buena calidad y promueven el bienestar de su población incluyendo nacionales y residentes. A los foráneos en el caso de Suecia se les brinda atención, pero su costo puede ser muy oneroso para el individuo, en el caso de Costa Rica se les brinda atención y también se le cobra al individuo, sin embargo, en caso de no poder pagarlo el sistema de salud lo cobra al gobierno por ordenarlo así la legislación.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha desarrollado recomendaciones para el control de la pandemia de Covid-19. El objetivo de estas acciones es ralentizar la transmisión del virus y disminuir la mortalidad. Estas acciones incluyen la promoción de medidas de prevención individuales (ej. lavado de manos), distanciamiento social (aislamiento, cuarentena, etc.) y restricciones de viajes nacionales e internacionales. La intensidad y prontitud de la aplicación de cada una de estas acciones en un país es una prerrogativa del gobierno de ese país. (WHO, 2020).

Considerando la anterior, Suecia y Costa Rica han transitado por caminos divergentes para el control de la epidemia. Costa Rica no se demoró en tomar acciones rápidamente, de una forma ordenada y con campañas de información para buscar desde un inicio tratar de aplanar la curva de casos diarios. Suecia más bien informó a la población de la situación y les pidió asumir la responsabilidad.

Costa Rica, además de educar extensamente a su población sobre medidas preventivas, introdujo rápidamente medidas de distanciamiento social basadas en la limitación severa del movimiento de sus ciudadanos estableciendo cuarentenas, el cierre de sitios de reunión masiva como escuelas, estadios y el cierre de todas sus fronteras (Ministerio de Salud, 2020).

Estas medidas tomadas con mucha rapidez hicieron que la curva se aplanara significativamente a finales de abril en donde los casos diarios eran en promedio de 5. A partir de ese momento se liberaron algunas de las medidas tomadas para los residentes. La situación se complicó con la migración legal e ilegal especialmente por la frontera norte, en especial para trabajar en empresas agrícolas de la zona norte. Adicionalmente, el ingreso de transportistas que llegaban contagiados e ingresaban al país en varios puntos fronterizos dificultan las acciones de prevención de las autoridades de salud (Rodríguez, 2020). Estas situaciones, entre otras, iniciaron una segunda ola de contagios que a la fecha no ha sido posible mitigar y ha obligado al gobierno a retroceder en algunas de las flexibilizaciones establecidas.

Suecia hasta la fecha no ha ordenado medidas de distanciamiento social severas y en palabras de la embajadora sueca ante la ONU, el país se preparó para una maratón. La estrategia sueca se ha basado en la promoción de la responsabilidad individual para la prevención de la enfermedad, la

limitada restricción de reuniones de más de 50 personas en sitios públicos y/o privados y la prohibición del ingreso a Suecia de extranjeros provenientes de países fuera de la Unión europea (Krisinformation, 2020). El país nórdico continúa manteniendo el menor número de restricciones comparado con sus vecinos y la mayoría de los otros países de Europa dejando la responsabilidad en los ciudadanos, aunque recientemente ha implementado algunas medidas prescriptivas de las recomendadas por la OMS.

En la Tabla 1 puede verse que al cabo de 160 días de contagio para el caso sueco y de 117 días para Costa Rica, van por sendas diferentes: en Costa Rica se ha contagiado un 0,067% de la población mientras que, en Suecia, el porcentaje de contagio es del 0,69% de la población, cerca de 10 veces el porcentaje de Costa Rica.

El porcentaje de fallecimientos con respecto a los casos diagnosticados también es muy diferente en ambos países, pues en Costa Rica este porcentaje es de 0,46% mientras que en Suecia es de 7,7%.

Finalmente, en Costa Rica se ha recuperado el 41,5% de los contagiados mientras que en Suecia se han recuperado el 11,9%. El número de Recuperados en Suecia se calculó como la resta de fallecimientos y activos al total de casos diagnosticados, dado que este dato no es proporcionado.

*Tabla 1. Análisis comparativo de los impactos del Covid-19 en Suecia y Costa Rica*

	<b>SUECIA</b>	<b>COSTA RICA</b>
<b>Población (millones de habitantes)</b>	10,1	5,1
<b>Casos diagnosticados</b>		
Totales	69 589	3 459
Porcentaje de la población	0,69%	0,067%
<b>Muertes</b>		
Totales	5 358	16
Porcentaje de los infectados	7,7%	0,46%
<b>Recuperados</b>		
Totales	8 297	1 436
Porcentaje de los infectados	11,9%	41,5%

Fuente: Cálculos propios con datos obtenidos del Worldometer.info, actualizado al 30 de junio 2020,

4.30 pm



## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Modelos Estadísticos y Matemáticos

Para el análisis de los efectos de la pandemia tanto en Costa Rica como en Suecia, en este artículo se utilizaron diferentes modelos estadísticos para decidir cuál es el que mejor se ajusta a los datos que se tienen a la fecha y para pronosticar como se desarrollará la pandemia en las próximas semanas o meses. En este artículo, los modelos que se estudiaron para pronosticar el número de casos totales fueron la Función Logística, el modelo de Gompertz (Trifon I. Missov, 2015) y el ajuste polinomial de tercer grado.

Los modelos matemáticos y estadísticos utilizados para pronosticar lo que podría suceder en las próximas semanas o meses, son sólo herramientas cuya principal función es ayudar a la toma de decisiones para evitar la saturación de la infraestructura de salud, personal médico y asistencia, o para controlar de alguna manera el impacto que todas las medidas tomadas tendrán sobre la economía de un país y en general del planeta.

La función logística es una función matemática que se utiliza desde hace bastantes años para modelar el crecimiento de poblaciones y estudios de epidemiología, entre otras investigaciones. Su forma gráfica es similar a una S alargada en donde en una primera fase existe una tendencia aproximadamente exponencial, posteriormente esa tasa de crecimiento disminuye, empieza a aplanarse la curva y finalmente entra en una fase estacionaria donde el crecimiento llega a detenerse.

Su función está dada por la siguiente ecuación:

$$f(x) = A * [1 - e^{(-kx^n)}]$$

Donde  $A$ ,  $k$  y  $n$  son las constantes que le dan su forma

El Modelo Sigmoidal de Gompertz es un caso especial de la función logística generalizada que en principio se formuló para modelar la mortalidad en humanos y actualmente su aplicación se extiende a la biología y epidemiología. Por esto, es muy útil para modelar la propagación del Covid-19.

$$f(x) = A * e^{-ke^{-nx}}$$

Donde la constante  $A$  es el número máximo de casos que puede alcanzar asintóticamente la distribución,  $k$  está relacionada directamente con los casos en su etapa inicial y  $n$  está relacionada con el crecimiento

El ajuste polinomial de grado 3 es de a forma:

$$f(x) = a + b x + c x^2 + d x^3$$



Donde a, b, c y d son las constantes del modelo que proporcionan la curva de mejor ajuste y su coeficiente de determinación.

## 2.2. Pronóstico de casos diagnosticados

Cuando se analiza la serie de datos completa para ambos países desde el primer día de contagios hasta la fecha, se debe tomar la decisión del modelo que se ajusta mejor a esa realidad de la información. Para el caso de Suecia, es posible ajustar un solo modelo a toda la serie, como se mostrará más adelante, sin embargo, para el caso costarricense se notan claramente dos etapas muy bien definidas, por lo que no es conveniente la aplicación de un solo modelo.

Los casos de contagios en Costa Rica inician con el primer registro positivo el 6 de marzo y de inmediato empieza el contagio, por lo que el Ministerio de Salud, que ya venía estudiando el caso de varios países y la posibilidad de un brote muy fuerte en Costa Rica de la pandemia, tomó medidas rápidamente.

El punto de inflexión en donde empieza a aplanarse la curva de casos totales se da en la segunda semana de abril, tan solo 35 días después del diagnóstico del primer caso. Después de una primera fase de alrededor de dos semanas de un crecimiento similar a una exponencial, su tasa de crecimiento empieza a disminuir para estabilizarse en alrededor de 800 casos. Esta situación marca una primera etapa definida del 6 de marzo al 20 de abril que se puede aproximar fácilmente con el modelo Gompertz, explicado en la sección anterior.

Sin embargo, producto de la flexibilización de medidas y el impacto de inmigración (i.e. recolectores en zonas agrícolas), los casos empiezan a crecer significativamente a partir del 21 de abril, lo cual es el inicio de una segunda etapa claramente definida y que puede verse también como una segunda ola de la pandemia.

Bajo estas premisas establecidas para Costa Rica se procede a la estimación de las constantes  $A$ ,  $k$  y  $n$  para Modelo de Gompertz, las que se calcularon utilizando la herramienta Solver de Excel con el fin de minimizar los residuos cuadráticos de la estimación y encontrar las constantes  $A = 781,79$ ,  $k = 7,122$  y  $n = 0,0839$ . La función para el caso costarricense queda definida de la siguiente forma:

$$f(x)_{CR} = 781,79 * e^{-7,122e^{-0,0839x}}$$

La segunda etapa que puede definirse como una segunda ola presenta un crecimiento sin punto de inflexión a la fecha, por lo que no se ajusta a un modelo de Gompertz, sino más bien a un modelo polinomial de grado 3 con un coeficiente de determinación  $R^2 = 0,9951$  que demuestra un ajuste casi perfecto de este modelo.

$$f(x) = -5\,828,8 + 288,31x - 4,2059x^2 + 0,0207x^3$$

En esta segunda etapa que inicia el 21 de abril los datos de casos diagnosticados y sus causas empiezan a tener variaciones, provocadas principalmente por cambios en una o la combinación de las variables: un suavizamiento de las restricciones impuestas por el Ministerio de Salud, el ingreso





de transportistas de países vecinos que ingresan con sus camiones trasladando productos del mercado centroamericano.

El pronóstico para el caso de Suecia se realiza utilizando un solo modelo el de Gompertz que se ajusta muy bien a la serie de datos. La estimación de las constantes  $A$ ,  $k$  y  $n$  quedan definidas como  $A = 172\ 668$ ,  $k = 8,914$  y  $n = 0,0139$ . La función para el caso sueco queda definida de la siguiente forma:

$$f(x)SUE = 172\ 668 * e^{-8,914e^{-0,0139x}}$$

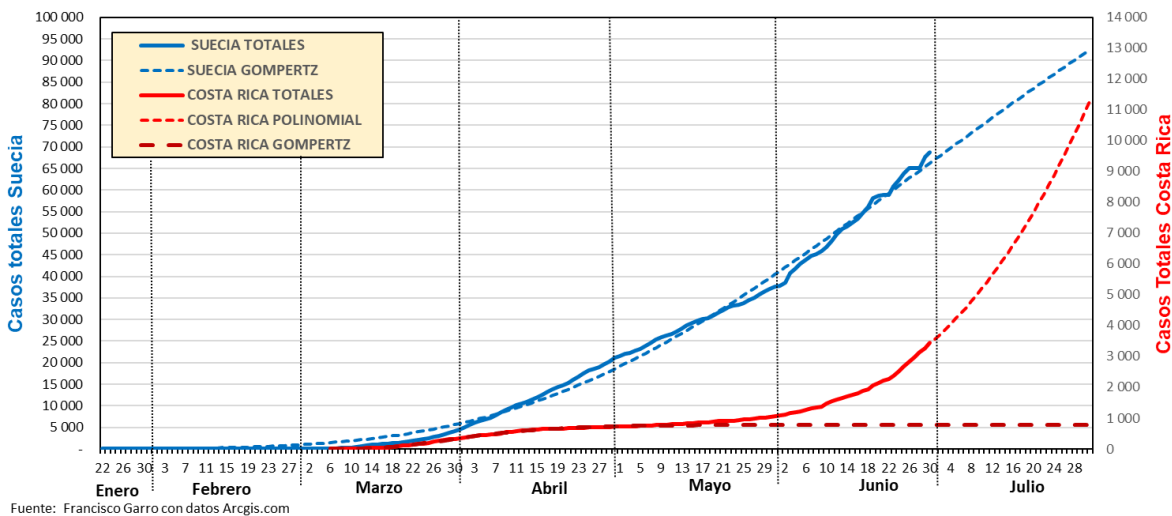
En Suecia, el primer caso diagnosticado fue el 22 de enero y se mantuvo en ese nivel por 35 días hasta el 26 de febrero que se registró un segundo caso y a partir de ese momento la curva empezó a crecer y de acuerdo con el modelo de Gompertz estaría estabilizándose a finales de octubre en un valor cercano a los 170 mil contagios.

Con estas ecuaciones se estiman los casos totales de COVID-19 para Suecia y Costa Rica al 31 de julio de 2020 y los resultados se presentan en el Gráfico 2, mostrando ambas estimaciones un excelente ajuste.

Puede notarse que, en la primera etapa de Costa Rica, si las condiciones de esa primera ola se hubieran mantenido, la curva se estabilizaría en 781 casos (Curva con guiones rojos). Sin embargo, al cambiar las condiciones en la segunda ola a partir del 21 de abril, no se notan señales de aplanar la curva y los casos totales con las condiciones dadas al momento de la estimación, alcanzarían alrededor de 11 mil contagiados (Curva punteada roja) para el 31 de julio 2020.

Dadas las diferencias de escala en estos países se grafica en el eje vertical izquierdo el caso de Suecia y en el eje vertical derecho el caso de Costa Rica.

Gráfico 2. Costa Rica y Suecia, evolución casos Covid-19. Proyección casos totales al 31 de julio



Fuente: Francisco Garro con datos Arcgis.com



s de Po

El análisis anterior muestra que el aplanamiento de la curva tomó en la primera etapa, significativamente menos tiempo en Costa Rica que en Suecia (35 vs.190 días). Esto podría deberse a las diferentes políticas públicas para el control de la epidemia que han aplicado ambos gobiernos, siendo Costa Rica el país que ha tomado medidas más agresivas de control. Sin embargo, estas comparaciones deben de interpretarse con cautela, principalmente porque en la segunda etapa, pareciera que los casos crecen sin un control adecuado en ambos países.

También es posible, que el número de casos identificado se vea afectado por el número de pruebas que se realicen en cada país y de la sensibilidad y especificidad de las mismas. Es probable que las pruebas que se usen en ambos países tengan diferentes niveles de sensibilidad y especificidad por lo que la comparación directa es difícil de realizar.

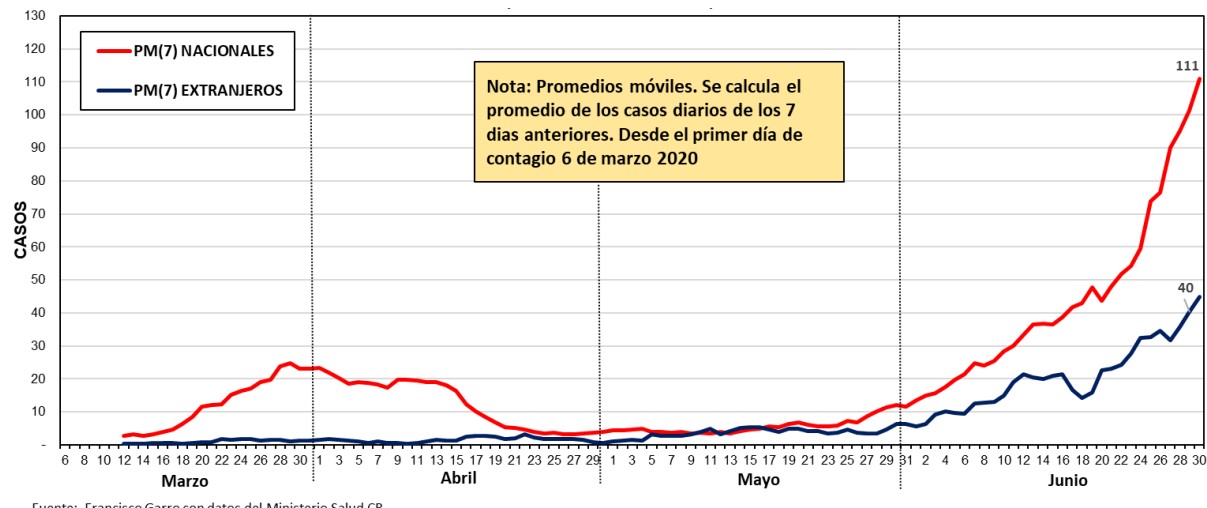
Otra explicación puede ser la disponibilidad de la prueba y la estrategia de muestro en ambos países. En Suecia la estrategia actual se basa en hacer las pruebas diagnósticas sólo a los pacientes que presenten síntomas severos. Por lo tanto, es probable que la prevalencia de la enfermedad sea mucho mayor en la población como un todo, especialmente los casos asintomáticos o leves. En Costa Rica la estrategia al inicio era hacer la prueba solo a los casos sospechosos que presentan síntomas. En las últimas semanas, producto de esta segunda ola se ha iniciado la realización de pruebas en localidades sensibles a la contaminación. Asimismo, la prueba al inicio sólo estaba disponible en cierto número de unidades de salud, lo cual fue ampliado posteriormente, pero es probable que, en la realidad de esta segunda ola, también exista un subregistro de los casos de Covid-19. Por lo tanto, el nivel de subregistro es incierto en ambos países y eso también dificulta la comparación.

Otro elemento que dificulta la comparación en el tema de nuevos casos que afectan a Costa Rica con respecto a Suecia es la variable relacionada con la migración, principalmente la temporal y la de reciente ingreso. El número de extranjeros infectados con Covid-19 en Costa Rica ha crecido significativamente en las últimas semanas a tal punto que se ha convertido en una variable muy sensible en los casos totales diagnosticados. El Gráfico 3 presenta los promedios móviles de 7 días con el fin de suavizar las curvas de casos diarios de los nacionales y extranjeros. En Suecia, la población migrante tiene más tiempo de residencia en el país.

En Costa Rica, se nota claramente en el mes de mayo, la incidencia que los casos extranjeros tienen con respecto a los casos nacionales, incluso presentando números de contagio más alto en algunos días del mes de mayo. Esta tendencia al aumento del componente extranjero se incrementa significativamente en el mes de junio. El efecto de los extranjeros que ingresan, algunos probablemente siendo portadores del virus, tiene también un impacto secundario al contagiar a otras personas dentro del territorio nacional, por lo que el control que se realice, tanto de los transportistas como del ingreso legal o ilegal por las fronteras terrestres es de suma importancia. Al 30 de junio un 29% del total de contagiados con el virus son extranjeros y se teme que el porcentaje siga en aumento.



Gráfico 3. Evolución casos Covid-19. Casos diarios nacionales y extranjeros al 20 de junio (Promedios móviles 7)



A partir de los casos totales calculados, se procedió a estimar el número de fallecimientos, pacientes hospitalizados y en cuidados intensivos, así como los que luego de las pruebas realizadas pasaron a formar parte de la población de recuperados.

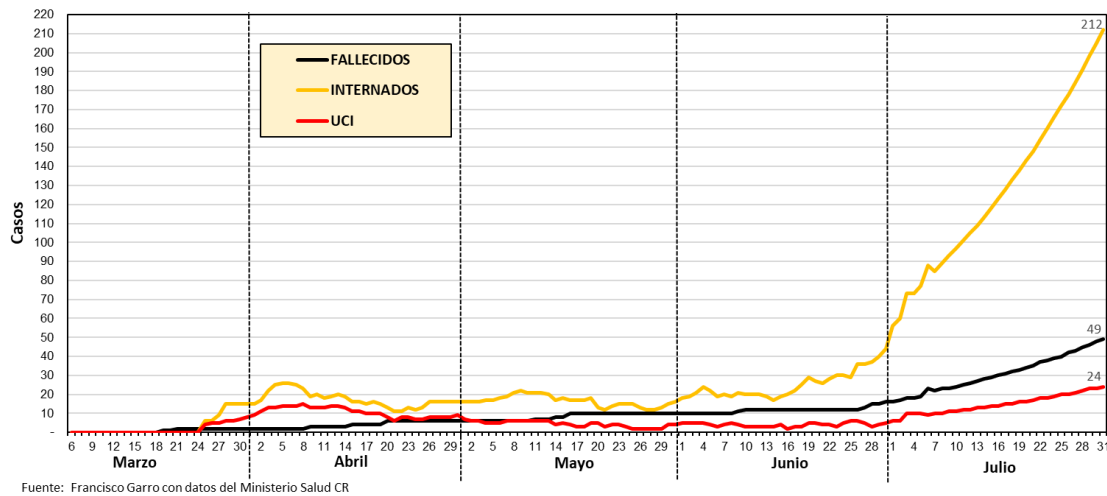
Para su estimación se utilizaron tasas observadas a la fecha con los datos reales y considerando algunos supuestos adicionales para modelar una posible realidad. Estos resultados se muestran en el Gráfico 4.

Puede observarse que, para Costa Rica, el número de fallecimientos al 31 de julio 2020 sería de 49, los pacientes internados 212 y los que requieren Unidad de Cuidados Intensivos 24, cifras que, de mantenerse la tendencia actual, podrían poner en riesgo la infraestructura hospitalaria. Los números reportados al 31 de Julio, muestran 140 fallecidos, 352 pacientes internados, 80 en UCI (La Nación, 2020), lo cual ilustra que la tendencia de deterioro modelada ha sido excedida por la realidad y que se requerirán medidas adicionales para controlar lo que en este estudio se llamó segunda fase.

Es muy importante tomar en consideración que estas simulaciones dependen principalmente de la actitud de los habitantes de cumplir con todas las medidas de distanciamiento social, restricciones vehiculares y manejo adecuado de comercio, eventos masivos, etc.

Otra variable para tomar en cuenta podría ser un número impredecible de pacientes provenientes de países vecinos (i.e. transportistas de mercadería del mercado intra centroamericano) (Aburto, 2020).

Gráfico 4. Evolución casos Covid-19. Proyección de casos en Costa Rica al 31 de julio



Para el caso de Suecia, de acuerdo con las estimaciones de Worldometer (2020), un equipo internacional de desarrolladores e investigadores que proporcionan estadísticas sobre el número de defunciones por Covid-19 al 30 de junio ese número era de 5 358 y se estima que alcanzarán los 5 598 al 31 de julio con un crecimiento de 4,5% entre estas fechas y de 5 710 al 31 de agosto, fecha en la que se estima que las defunciones diarias llegarán a ser prácticamente cero. En el caso de Suecia se deberá esperar hasta inicios de setiembre para llegar a esa estabilización de la curva.

En los gráficos 5 y 6 se presentan los resultados los casos diagnosticados, recuperados y activos o personas infectadas es decir los casos totales menos los recuperados y fallecidos al 30 de junio para Costa Rica y Suecia.

En el Gráfico 5 se muestran los datos del COVID-19 para Costa Rica. Puede notarse en la curva de casos totales el inicio del achatamiento de la curva a partir de la segunda semana de abril que es coincidente con el inicio de la pendiente negativa de los casos activos a partir del 16 de abril, 41 días después del primer caso confirmado de contagio el 6 de marzo de 2020. Los casos activos resultan de la resta de casos totales menos los recuperados y fallecidos.

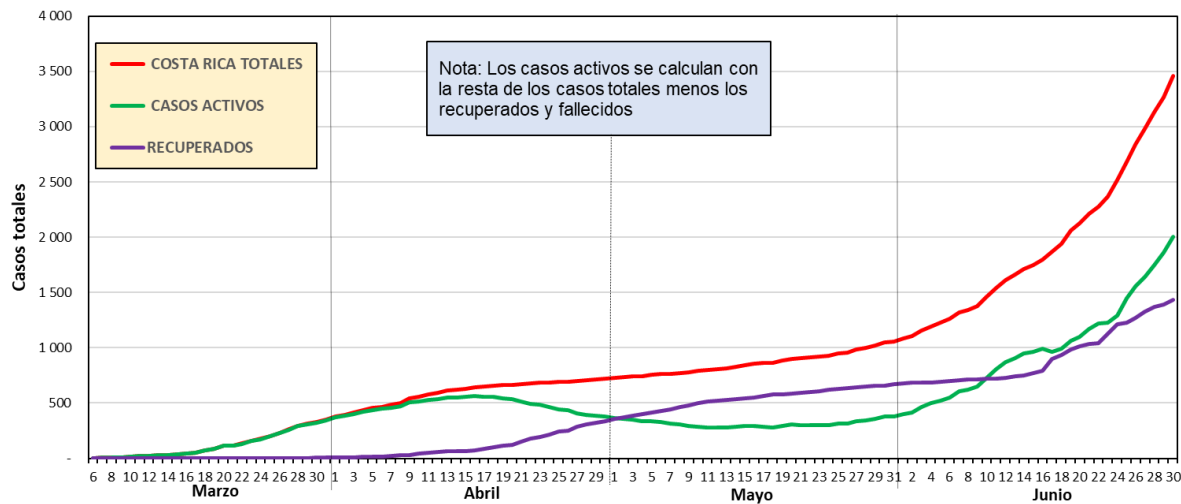
Es importante notar que a entre el 1 de mayo y el 10 de junio los casos recuperados superan a los casos activos, pero a partir de esa fecha, de nuevo se invierten las curvas y se mantienen cercanas por dos semanas, sin embargo, empiezan a alejarse cada vez más, situación que se mantiene hasta la fecha y que es necesario revertir para neutralizar los efectos nocivos de esta segunda ola.

Al hacer un análisis del crecimiento en el número de casos diagnosticados se nota un efecto del componente de extranjeros ya que, de los 775 casos de los últimos 5 días, 250 de ellos corresponden a extranjeros (32%) y 525 a nacionales. A pesar de que no se tiene la composición por nacionalidad, un alto porcentaje de la migración hacia el país ingresa por la frontera norte, convirtiéndose esta situación en un inminente problema que ampliaría peligrosamente esa segunda ola. Por esta razón el 14 de mayo, 52 diputados de Costa Rica firmaron una carta dirigida a la Organización Panamericana de la Salud y ésta reaccionó expresando la preocupación por la forma



en que Nicaragua está enfrentando la situación del COVID-19. (Associated Press, 2020) y solicitando tomar acciones contundentes y urgentes al respecto. (La Nación, 14 de mayo 2020) (Aburto, 2020).

*Gráfico 5. Costa Rica. Evolución casos Covid-19. Casos totales, activos y recuperados al 30 de junio*

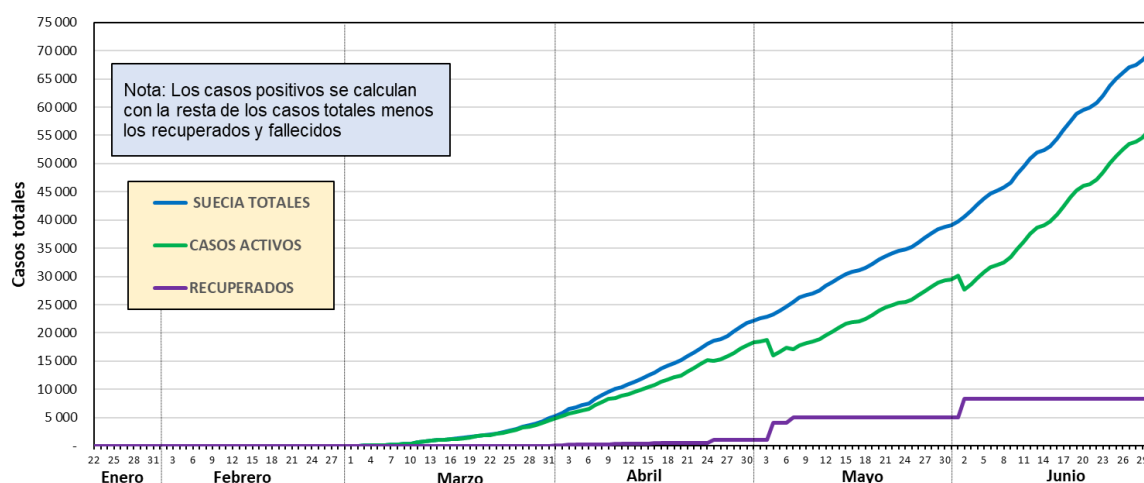


Fuente: Francisco Garro con datos del Ministerio Salud CR

Para el caso de Suecia como puede verse en el Gráfico 6, la curva de casos totales muestra del 26 al 30 de junio una pendiente levemente menor, esto porque los casos diarios reportados en las últimas dos semanas parecen estabilizarse. Las curvas de casos recuperados y casos activos aún se encuentran muy lejanas y pasarán varias semanas para que el número de personas recuperadas sea superior a número de casos activos o personas infectadas (McCann, 2020). En Suecia, la estrategia – y la analogía de la maratón- sugieren una perspectiva de más largo plazo y que permite predecir un achatamiento de la curva más lento, aunque continuo, para los próximos meses.



Gráfico 6. Suecia. Evolución casos Covid-19. Casos totales, activos y recuperados al 30 de junio



Fuente: Francisco Garro con datos del [www.worldometers.info](http://www.worldometers.info)

### 2.3. Discusión de las dos políticas públicas

Según los modelos para Costa Rica y Suecia, al 30 de junio parece que las políticas públicas de Costa Rica han tenido menos enfermos y muertes que las de Suecia. ¿Costa Rica diseñó una estrategia para una carrera de obstáculos y Suecia para una maratón, cual es más efectiva? ¿Es muy temprano en la Pandemia para conclusiones definitivas? ¿Es esa situación producto de las políticas adoptadas o de factores geográficos, étnicos, del sistema de salud de cada uno o la pirámide etaria de cada país?

#### *Factores de ubicación geográfica*

Para los factores geográficos se examinan datos de los países vecinos de Costa Rica y de Suecia. Los índices de letalidad acumulados al 30 de junio son los siguientes Costa Rica 0,46%, Guatemala 4,2%, Honduras 2,8%, El Salvador 2,8%, Nicaragua 3,29% y Panamá 1,89%. (Worldometer, 2020). Al comparar el caso de Costa Rica con sus vecinos del norte y el del sur es evidente que tanto Nicaragua como Panamá, han tenido un menor éxito en su trabajo para frenar la pandemia durante los primeros 5 meses.

En el caso de Suecia si se compara con sus vecinos Noruega y Dinamarca, se puede inferir que las políticas adoptadas por sus vecinos han tenido más éxito que las propias en términos de letalidad. Los índices de muertes, para el 30 de junio 2020, por cada millón de la población son 541 para Suecia; 46 para Noruega y 104 Dinamarca (Worldometer, 2020). Los porcentajes de letalidad para Suecia, Noruega y Dinamarca son 7,7%, 2,8% y 4,7% respectivamente.

Por tanto, es posible concluir que no es el factor de ubicación geográfica el determinante para resultados tan diferentes.





### *Factores étnicos*

No hay evidencia de que el COVID afecte a unas etnias más que a otras. Por ejemplo, modelos como los publicados por el Imperial College de Londres sugerían un impacto devastador para África y a la fecha esta no ha sido la realidad, Algunas personas a llegaron a plantear que las personas de raza negra sufren de menos infección que otras etnias (Associated Press, 2020) (Africa news, 2020). Contrariamente, en los EEUU las poblaciones afrodescendientes han sufrido de un impacto desproporcionado tanto en infecciones como en muertes (BBC, 2020) (Taylor, 2020).

Con los datos actuales no se puede adjudicar un rol diferenciador al tema étnico.

### *Sistema de salud*

Tanto los sistemas de salud de Costa Rica como el de Suecia son universales y cubren a toda la población. Para el de Costa Rica se puede profundizar en análisis como el de (María del Rocío, 2011), para el de Suecia en análisis como el publicado por (Djordjevic & Sarnak, 2017).

Se puede concluir que la filosofía de ambos sistemas de salud es la de cubrir a toda la población independientemente de su edad, etnia, nacionalidad. Además, que el sistema sueco tiene más recursos que el costarricense debido al tamaño de cada una de las economías. Mientras el PIB promedio mundial es de unos \$17 000, Costa Rica tiene un per cápita de \$17 110 y el de Suecia es de \$51 405 (worldometers.info, 2017), el primero invierte en salud 7,3% del PIB y el segundo del 11,09% del PIB del 2017 (World Bank, 2017).

El sistema de salud no sería el factor diferenciador, puesto que el sistema sueco dispone de más recursos que el de Costa Rica, por lo que no sería este el factor que diferencia los resultados de mayor letalidad en Suecia.

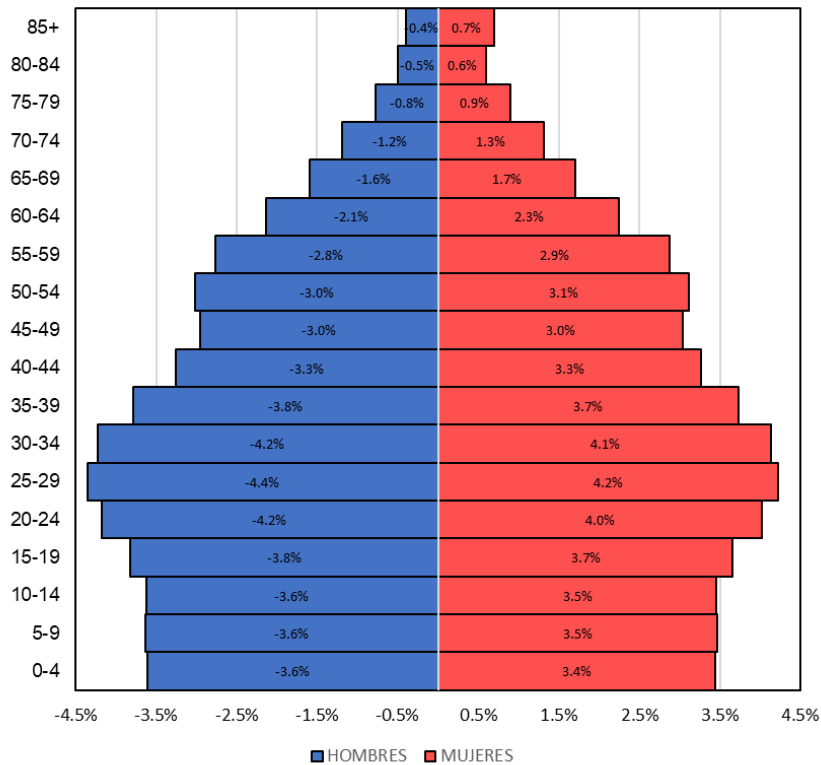
### *Pirámide etaria*

Como se puede ver en los Gráficos 7 y 8 las pirámides etarias entre Costa Rica y Suecia difieren bastante, pues la edad promedio en Costa Rica es de alrededor de 31 años y en Suecia es cercana a los 41 años.

Puede verse en el Gráfico 7 que en Costa Rica un 37% de la población es menor de 25 años, 59% están entre 25 y 74 años y un 4% es mayor de 75 años. La distribución entre hombres y mujeres de un 50% en ambos sexos, con la diferencia que un 2,2% de las mujeres son mayores a 75 años y un 1,7% de los hombres superan esa edad. Es importante hacer notar que, de los 16 fallecidos en Costa Rica al 30 de junio, 9 son hombres y 7 son mujeres.



Gráfico 7. Costa Rica. Pirámide de población 2018

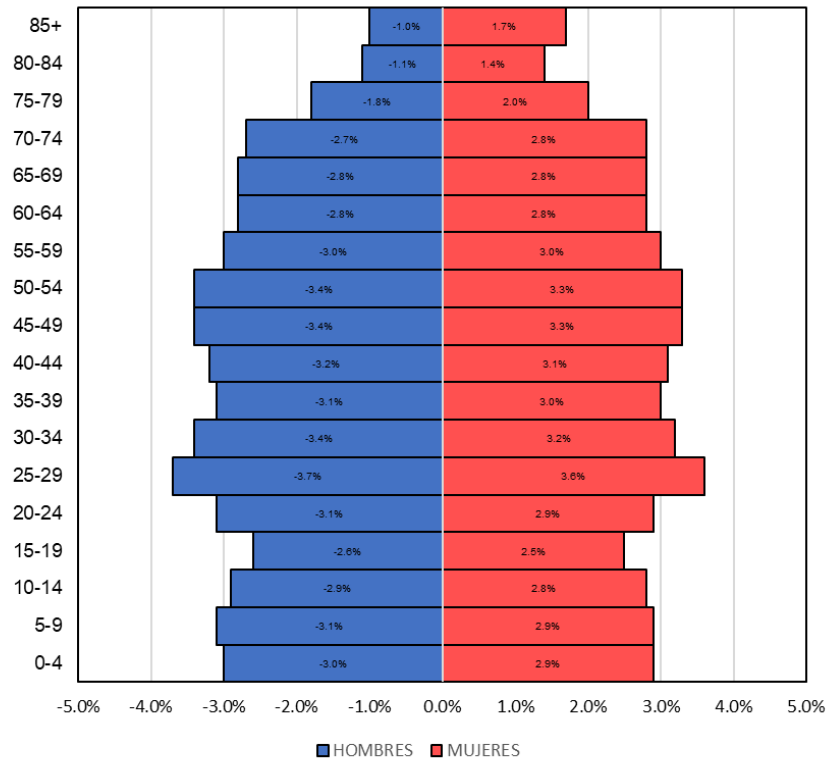


Fuente: <https://www.populationpyramid.net/>

En el Gráfico 8 se muestra que la estructura poblacional por edades en Suecia es un poco mayor que la de Costa Rica pues un 29% de población es menor de 25 años, un 62% está entre 25 y 74 años y un 9% es mayor a los 75 años. De forma similar a Costa Rica, en Suecia la distribución por sexo corresponde a un 50% cada uno. La población de adultos mayores a 75 años difiere a la de Costa Rica pues un 5,1% son mujeres y un 3,9% son hombres, porcentualmente valores mayores con un factor de riesgo que podría hacerlos vulnerables.



Gráfico 8. Suecia. Pirámide de población 2018



Fuente: <https://www.populationpyramid.net/>

Frente al COVID-19 la edad se ha comprobado como un factor que eleva la vulnerabilidad del segmento de la población de adultos mayores casi en forma proporcional a su edad y en múltiples estudios ha sido posible identificar el grado de vulnerabilidad creciente con la edad (VIDAL-FOLCH, 2020) (Kukla, 2020). El porcentaje mayor de personas en edad avanzada en Suecia y el hecho que estas tienen mayor riesgo de muerte por Covid-19 puede contribuir a explicar algunas de las diferencias en la tasa de letalidad entre ambos países.

#### 2.4. Conclusiones COVID-19 Suecia y Costa Rica

Analizando únicamente los datos publicados al 30 de junio y las proyecciones para finales de julio, es posible señalar que las políticas públicas adoptados por Costa Rica y Suecia para enfrentar la pandemia del COVID han tenido resultados en el ámbito de la salud bastante diferentes:

- Con respecto a las muertes, mientras en Costa Rica para el día 30 de junio se han registrado 3 459 personas infectadas y 16 muertes (0,46% de los infectados), en Suecia habían 69 589 infectados y 5 358 fallecimientos (7,7% de los infectados).

Del lado de las buenas noticias en Costa Rica se registraron 1 436 recuperados (41,5% de infectados) y en Suecia 8 297 (11,9% de los infectados) en la misma fecha.



- En referencia a los inmunizados no es posible con los datos disponibles evaluar los resultados de la inmunización de la población de ninguno de los dos países, ni estimar si los costos de las acciones de aislamiento de Costa Rica versus las menos rigurosas de Suecia tendrán una relación Beneficio-Costo mayor o peor para uno de los dos países. Se ha afirmado –que en ausencia de una vacuna- los costos económicos de las políticas de aislamiento y cuarentena son enormes y que no se justifica semejante inversión por reducir el impacto en la salud de las poblaciones más vulnerables<sup>3</sup>.

A nivel global se ha estimado una reducción del PIB del 5% (MacInnes, 2020). En Costa Rica el Banco Central ha estimado que su economía decrecerá un -3,6% del PIB (Cubero, 2020) y en Suecia un -5.3% del GDP (European Commission, 2020).

En Suecia el coordinador general ha sido el epidemiólogo Anders Tegnell, quien es un experto reconocido dentro y fuera de su país. Se le señala como la persona que estableció que Suecia no aplicaría confinamiento forzoso y es quien apostó por explicar al ciudadano cómo debía de actuar y confiar en que la mayoría seguiría sus consejos. Recientemente él señaló que se observan cierto aplanamiento de la curva atribuible “to a level of immunity in the population”, en forma similar Karin Ulrica, la embajadora sueca ante la ONU dijo: “this is a maratón, is not over by any means” (Tharoor, 2020). A Suecia se le ha criticado porque el porcentaje de muertes por el COVID. Otros le aplauden y ven el modelo sueco como el que balancea mejor la economía y salud para el largo plazo (Tharoor, 2020)

En Costa Rica, el coordinador ante la Pandemia ha sido el joven ministro Daniel Salas, médico y epidemiólogo quien en general goza de reconocimiento y se le atribuye ser buen comunicador y el arquitecto de una política preventiva que sitúan los números de Costa Rica como menos dramáticos que los de sus vecinos.

Utilizando la alegoría de la embajadora sueca se podría teorizar que Suecia se preparó para una maratón desde el principio y que Costa Rica se preparó para una carrera de obstáculos más corta y que parece produjo mejores resultados durante los primeros 5 meses de la Pandemia. Del análisis quedan unas cuantas preguntas para los próximos meses ¿Cuál estrategia es sostenible? ¿Qué es corto y largo plazo ante una pandemia? ¿Qué impacto tendrá la pandemia sobre otros shocks globales como el cambio climático?

Como se apuntó al inicio, este estudio analiza las políticas públicas de Suecia y Costa Rica frente a shocks globales que les afectan directamente. En el caso del COVID 19 se adoptan políticas públicas en tiempo real y se evalúan los resultados también en tiempo real. En el caso del cambio climático se adoptan políticas hoy y sus resultados se verán en un futuro usualmente lejano. En

<sup>3</sup> Ver por ejemplo artículo de Rene Castro. ([https://elpais.com/elpais/2020/04/13/planeta\\_futuro/1586779441\\_924585.html?ssm=TW\\_AM\\_CM](https://elpais.com/elpais/2020/04/13/planeta_futuro/1586779441_924585.html?ssm=TW_AM_CM)) : “El gobernador Cuomo decía aquí toda vida es preciosa, mientras en la acera de enfrente el popular show de Glenn Beck, ícono entre los conservadores, difundía propuestas para no sacrificar la economía, tales como que el efecto de inmunidad comunitaria (herding) era preferible al aislamiento” (Castro Salazar, Entre nosotros nadie es descartable, 2020).



ambos casos las acciones nacionales tienen resultados limitados si no hay esfuerzos similares a nivel global.

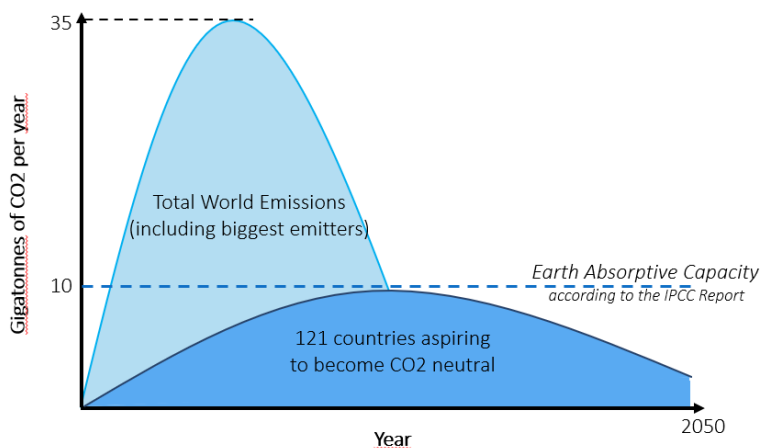
Ante el cambio climático global, el otro shock que afecta (a fuego lento al mundo y a los dos países estudiados), los caminos de ambos parecen ser similares: Fuerte intervención y prescripción gubernamental. Ambos países, han anunciado su intención de convertirse en CO<sub>2</sub> neutrales antes de 2050 para contribuir así al combate contra el cambio climático global a pesar de que sus emisiones nacionales son minúsculas en comparación a las globales (Gobierno de Costa Rica al 2050) (Sweden Government, 2020) la fuerza moral y los resultados de sus proyectos individuales, el éxito o no de las políticas sectoriales influenciarán a otros países.

### 2.5. Achatando la otra curva: Cambio climático

Como se señaló al principio, se utiliza la curva de shocks para analizar el cambio climático global y para diluir en el tiempo o achatarse la curva del impacto del shock (ver Gráfico 9) por debajo de la tasa de recuperación del sistema natural (la atmósfera) o del creado por el hombre (capacidad hospitalaria) (World Economic Forum, 2020).

El modelo para achatarse los picos de shocks aplicado a la lucha contra el cambio climático muestra, el pico del shock y escenarios para mitigarlo a lo largo del tiempo

*Gráfico 9. Emisiones actuales, límite de la capacidad de absorción de la atmósfera y respuesta de un grupo creciente de países para combatir el cambio climático*



FUENTE: Elaboración propia adaptada de original del World Economic Forum (2020).



Así, por ejemplo, en gráfico 9 ante el cambio climático global hoy se emiten unos 35 gigatonnes de CO<sub>2</sub>e y la capacidad de absorción de la atmosfera es de 10 gigatonnes por año<sup>4</sup>.

Costa Rica y Suecia son parte del grupo de 121 que han planteado su estrategia para manejar el shock del cambio climático con un compromiso de convertirse en CO<sub>2</sub> neutral para 2050 (Popovich, 2019). (i.e. plantando árboles, reforestación natural). Es un esfuerzo extraordinario de un grupo creciente de países para que las emisiones globales sumadas no excedan 10 gigas (aproximadamente una tonelada de CO<sub>2</sub>e per cápita por año para el año 2050).

Expresado CO<sub>2</sub> neutralidad con una ecuación simplificada (AP Salazar, 2015), se representaría por la ecuación (1)

$$(1) E-R-C=0$$

donde E son emisiones, R reducciones y C compensaciones de cada país.

### ¿Cómo se achata la curva y se camina hacia la CO<sub>2</sub> neutralidad?

Para el 2019, las emisiones globales eran de 6 toneladas en promedio por persona por año. Costa Rica de 1,61 toneladas per cápita y Suecia de 4,03 toneladas per cápita (World BankPlan, 2019) y ambos se han comprometido a ser carbonos neutrales antes del 2050, en otras palabras, sus emisiones netas deberían ser cero para el 2050). Se examinarán tres sectores clave y las políticas de cada país

En Suecia pude observarse en la tabla 2 y en el gráfico 10 que se aplican reducciones importantes en el sector energía<sup>5</sup>, especialmente manteniendo las fuentes renovables -dominan la hidroelectricidad y la energía nuclear- para la producción de electricidad y transformando el transporte en uno más limpio y de bajas emisiones de CO<sub>2</sub> (Swedish Energy Agency, 2018). El sector forestal sueco crece y aportará una enorme oportunidad de compensación en las metas nacionales, por ejemplo, para el 2017 del total de 52,6 gigas emitidas, alrededor de 43,7 podrían ser compensadas en el sector forestal (Government of Sweden, 2018) para un neto de aproximadamente 8,9 toneladas netas de emisión, que representaría menos de una tonelada per cápita (0,86 toneladas per cápita), ese hubiese sido un resultado aceptable para un mundo bajo el escenario de calentamiento no exceda el promedio de 2 Celsius globalmente, pero se requiere aumentar la ambición de la propuesta sueca para el escenario promovido por los países más vulnerables (i.e. los pequeños estados insulares del mundo) de 1,5 Celsius.

<sup>4</sup> Otra forma de expresar la meta, es hacerlo en términos per cápita: y decir que se debe bajar del promedio global de 6.8 toneladas per cápita en 2020 (Greenhouse emissions by country) a un máximo de una tonelada per cápita en un mundo de 10 mil millones de personas para el 2050.

<sup>5</sup> Suecia se plantea producir 100% de electricidad con recursos renovables para 2040. Sin embargo, aclara que la fecha definitiva dependerá de las restricciones para la energía nuclear (Government of Sweden, 2018).





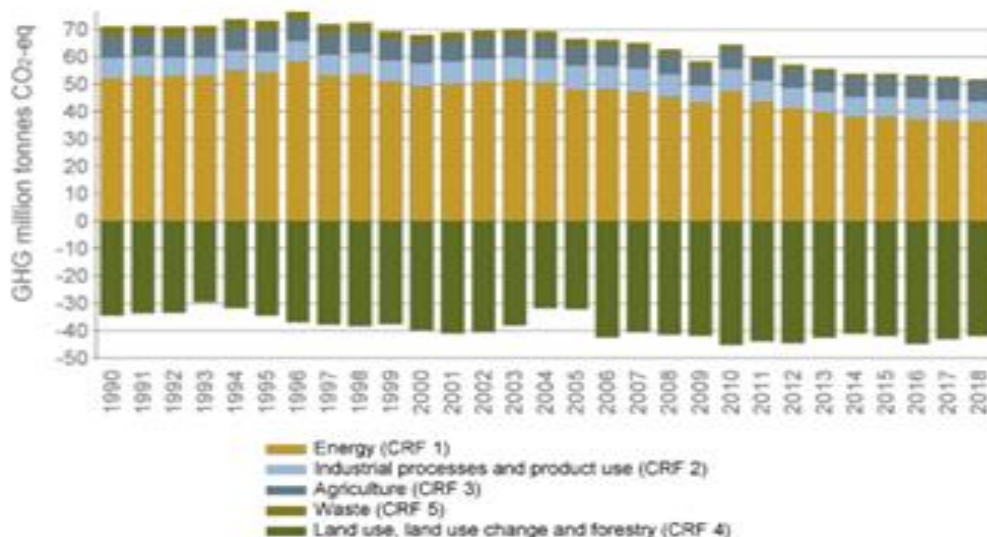
Suecia avanza hacia su carbono neutralidad: la producción de energía y transportes serán mucho más bajos en CO<sub>2</sub> por cada unidad producida, el sector energía bajara emisiones en 44% y el transporte un 30% para el periodo 1990-2030, también se hace evidente la enorme importancia del sector forestal que en el mismo periodo representaría –fijaría CO<sub>2</sub>-equivalentes a un 18% del total de emisiones. El sector transporte aumenta eficiencia en términos de CO<sub>2</sub> por kilómetro y sustituye combustibles por gas y biocombustibles en un proceso gradual.

Tabla 2. Suecia. Emisiones y remociones históricas y proyectadas de gases de efecto invernadero 1990-2030 (toneladas de CO<sub>2e</sub>)

	1990	2017	2020	2025	2030	2035	1990-2020	1990-2030
Energy excl. transport	33.3	20.1	19.5	18.9	18.5	18.4	-41%	-44%
Transport	19.0	16.6	14.8	13.9	13.4	13.2	-22%	-30%
Industrial processes and product use	7.6	7.6	7.7	7.5	7.3	7.2	1%	-4%
Agriculture	7.7	7.2	6.7	6.4	6.2	6.1	-13%	-19%
Waste	3.7	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	-72%	-81%
<b>Total emissions</b>	<b>71.3</b>	<b>52.7</b>	<b>49.7</b>	<b>47.7</b>	<b>46.1</b>	<b>45.6</b>	<b>-30%</b>	<b>-35%</b>
LULUCF	-34.4	-43.7	-41.4	-42.5	-40.6	-39.0	20%	18%

Fuente: Swedish Energy Agency, 2019; Sweden Government, 2020

Gráfico 10. Emisiones y compensaciones reales de CO<sub>2e</sub> en Suecia entre 1900-2018



Fuente: Swedish Energy Agency, 2019; Sweden Government, 2020

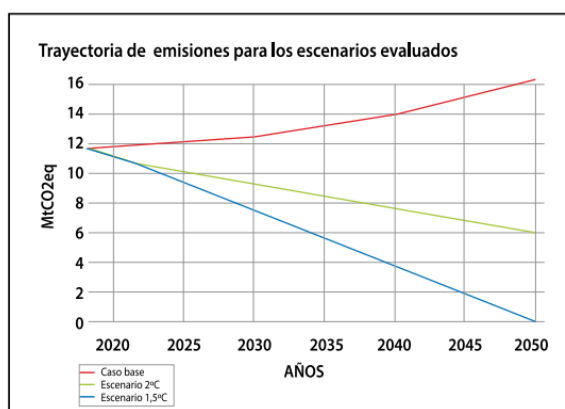


s de Po

En Costa Rica el sector eléctrico excede el 95% de su generación con fuentes renovables tradicionales (no incluye nuclear) muy bajas en CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida, pero el sector transporte es el talón de Aquiles y excede el 53% del total de emisiones. Contrariamente, el sector forestal contribuye al convertir CO<sub>2</sub> en biomasa. En el Plan Nacional de Descarbonización se puede observar que las compensaciones del sector forestal (absorción de CO<sub>2e</sub>) constituirán cerca del 37% del total de las emisiones (Gobierno de Costa Rica al 2050)

Este Gráfico muestra las emisiones por sector de Costa Rica entre el 2012-2050 y se muestran dos escenarios de emisiones y fijación de CO<sub>2</sub>

Gráfico 11. Emisiones de CO<sub>2e</sub> de Costa Rica entre 2020-2050



Estimaciones de emisiones para los escenarios generados

Sector	Referencia Inventario GEI 2012 (IMN)	Escenario Caso base (2050)	Escenario 2°C (2050)	Escenario 1.5°C (2050)
Energía	7,21	9,48	4,54	2,64
Procesos industriales	0,98	1,41	0,68	0,39
Agricultura	3,24	5,90	2,82	1,64
Residuos	1,86	2,97	1,42	0,83
Forestal neto	-2,05	-3,50	-3,50	-5,50
<b>Total</b>	<b>11,24</b>	<b>16,26</b>	<b>5,96</b>	<b>0,00</b>

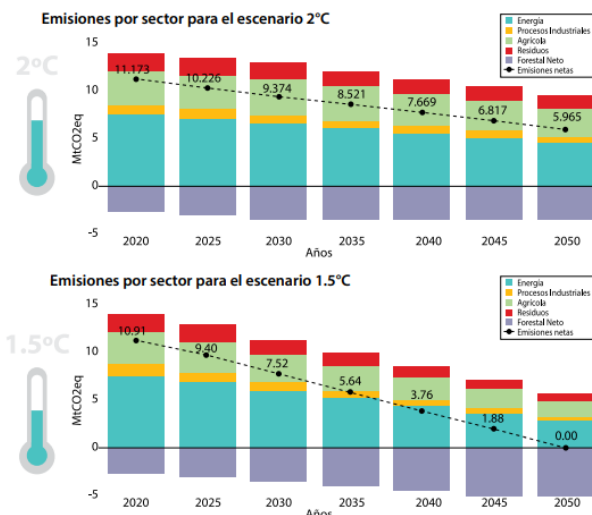
Fuente: Plan Nacional de Descarbonización Gobierno de Costa Rica (Gobierno de Costa Rica, 2019)

Es de nuevo notorio que igual que sucede en Suecia el sector forestal jugaría un rol fundamental en el corto y mediano plazo para alcanzar la carbono neutralidad. Si se observa el largo plazo – es más claro y explícito en el caso sueco- el aumento de la eficiencia en el uso de la energía y la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad producida (i.e. CO<sub>2</sub> por KWh en el caso de energía) y de combustible por kilómetro recorrido (i.e. CO<sub>2</sub> por kilómetro recorrido) son los elementos que producirán la solución de largo plazo.

En gráficos 12 se muestra los dos escenarios de des carbonización de Costa Rica, para el escenario global de 2 C y de 1,5 C.



Gráfico 12. Escenarios de reducción de CO<sub>2e</sub> de Costa Rica 2020-2050



Fuente: Plan Nacional de Descarbonización Gobierno de Costa Rica, (Gobierno de Costa Rica, 2019)

Los dos escenarios reducen emisiones drásticamente en todos los sectores y se asume que el transporte se electrificará masivamente, aun así, es indispensable fijar carbono en los bosques. Para el escenario global de 2 Celsius como calentamiento promedio, el país planea que el sector forestal fije un 37% del total de emisiones (3,5 gigas) con lo cual las emisiones netas del país bajarían a menos de 1 tonelada per cápita. Para el escenario global de 1,5 Celsius, el país planea bajar las emisiones netas a cero (ver gráficos 11 y 12) y alcanza la carbono neutralidad mediante un aumento sustancial del área forestal y de la eficiencia energética y la implementación del plan de energía, esas acciones permitirían reducir las emisiones del sector energía en un 61% (Plan de descarbonización, 2020).

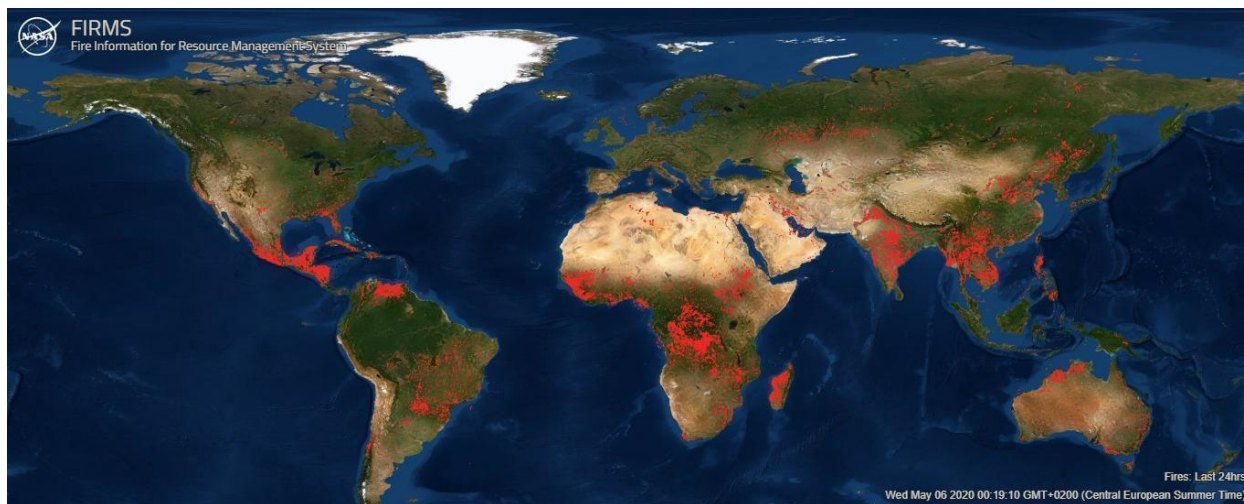
### 2.6. Sector Forestal: el riesgo de incendios

Se ha mostrado en los planes de los dos gobiernos, la importancia del sector forestal para alcanzar la CO<sub>2</sub> neutralidad antes del 2050. Sin embargo, existe el temor que todo el CO<sub>2</sub> fijado se pierda por los incendios forestales, pues se percibe que los incendios han venido aumentando en intensidad y frecuencia en la mayoría de los países como consecuencia del cambio climático y de otros factores humanos como las malas prácticas agrícolas y el vandalismo. Examinando la evidencia a nivel global, esta no es concluyente. Algunos estudios sugieren que los fuegos

forestales son menores hoy (Goodman & Robinson, 2019) y otros alertan contra la destrucción de ecosistemas por el fuego (Padisson, 2020) y del surgimiento de fuegos forestales extremos.

Suecia y Costa Rica han sido países que en los últimos 10 años han implementado políticas exitosas de control de fuego forestales (MINAET, 2013) (SINAC/CONIFOR, 2020), como consecuencia los fuegos se dan en mucho menor intensidad y frecuencia que en los países de su entorno (European Comission, 2018). Ver, por ejemplo, los mapas en tiempo real publicados por NASA que muestran una situación mejor en términos relativos en ambos países: de muy baja presencia de incendios (NASA, 2020), ese pasado no es garantía de que el futuro continuará igual. En este Mapa mundial de la NASA que publica en tiempo real los incendios forestales.

*Ilustración 1. Incendios forestales en tiempo real*



Fuente: NASA, 2020.

Entre las razones para ese mejor control en los últimos 10 años en Costa Rica de los fuegos forestales que en sus naciones vecinas, se citan las siguientes: 1- Se sanciona la mal praxis agrícola y el vandalismo incendiario (i.e. de cazadores furtivos). 2- El Ministerio de Ambiente constituyó brigadas de bomberos voluntarios (para el 2019 exceden 1 000 personas), 3- se realizan intensas campañas preventivas en escuelas y pueblos a lo largo de todo el año 4- En el 2013 la administración Chinchilla estableció por decreto la CONIFOR, Comisión Nacional sobre Incendios Forestales (MINAET, 2013).

En Suecia, es fuerte la percepción de que la situación empeorará con el cambio climático (FAO, 2010) (Iidskog, Johansson, & Sjodin, 2019). Sin embargo, la evidencia en Suecia y Costa Rica es que más del 90% de los incendios forestales son causados por el hombre y principalmente por dos acciones, las malas prácticas agrícolas y vandalismo, coinciden así con lo observado en otros países que también llevan estadística de los incendios forestales (SINAC, 2020) (Gobierno Argentino, 2020) (Neighbour, 2019) (Ashes to Life, 2018).



Se tiene razones para ser optimista, no obstante, se alerta que emergen “fuegos forestales extremos” como los de años recientes en Estados Unidos (i.e. California), Australia y Suecia (World Bank 2020) y que presentan enormes dificultades para combatirlos con bomberos, aviones y otros medios tradicionales pues exceden la intensidad de 10 000 kW/m.

## 2.7. Resumen ¿Hasta dónde se ha caminado?

Suecia y Costa Rica han demostrado que se pueden reducir sustancialmente las emisiones de CO<sub>2e</sub> al mismo tiempo que la economía crece y el país se desarrolla.

Como es típico en los países desarrollados las opciones de mejorar la eficiencia energética son las que ofrecen volumen y menor costo. En Suecia también las opciones forestales son promisorias y ofrecen hasta un 18% del total de las opciones de compensación. En los países en vías de desarrollo las opciones menos onerosas para mitigar el cambio climático provienen del sector forestal y de uso del suelo. Costa Rica viene implementando una política para reducir sus emisiones desde la aprobación de la ley forestal de 1996, y el país pasó de ser un deforestador a un reforestador mundialmente reconocido y sus opciones forestales podrían representar un 37% de sus planes de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (Gobierno de Costa Rica al 2050).

En el campo de la electricidad tanto Suecia como Costa Rica avanzan en basar sus fuentes de generación en recursos renovables y en mejorar la intensidad energética por unidad producida. Suecia prevé una mejora del 44% en el uso de sus fuentes de energía para el 2030 (Government of Sweden, 2018). En Costa Rica la electricidad basada en combustibles fósiles representaría tan solo un 3% y sería usada principalmente como respaldo (PNE 2015-2030, MINAE).

En Suecia el sector transporte espera mejorar su eficiencia y tener un 30% menos CO<sub>2</sub> en el entre 1990 y el 2030. En Costa Rica el sector transporte representa cerca del 53% de las emisiones del país y requiere de transformarse en uno más eficiente y que sustituya los combustibles fósiles por electricidad u otras fuentes renovables de bajo contenido de CO<sub>2</sub>, en el caso de Costa Rica la electricidad proviene de fuentes renovables y así continuaría según el Plan nacional de energía por lo que surge como la opción generalmente aceptada (Ministerio de Ambiente y Energía, 2015) (Castro R., 2013). El sector transporte es el talón de Aquiles para el plan de carbono neutralidad de Costa Rica. El gobierno ha propuesto un tren eléctrico para el área metropolitana de San José cuya inversión es de \$1 600 millones, a esa inversión habría que sumarle la gradual transformación de toda la flota vehicular pública y privada. Esa transformación costaría varios miles de millones de dólares (billones en la terminología en inglés) y requerirá de una negociación pública privada no exenta de obstáculos. (Plan de descarbonización 2018-2050)

Todo indica que tanto Suecia como Costa Rica, podrían alcanzar la meta de CO<sub>2</sub> neutralidad para el 2050 si el consenso político existente se mantiene y se implementan los planes elaborados. Para ambos países el sector forestal será fundamental para compensar emisiones. En el caso de estos dos países no pareciera ser crítica la preocupación de que los incendios forestales, devuelvan por combustión todo el CO<sub>2</sub> almacenado.





Finalmente, la meta de mantener el cambio de la temperatura bajo 2 grados es un reto para ambos países y este reto sería aún más grande para aspirar a una meta global de 1,5 Celsius. Lograr la meta más ambiciosa requeriría que tanto Suecia como Costa Rica tengan éxito en su aspiración de convertirse en países CO<sub>2</sub> neutrales y que un mayor número de países -especialmente la economías más grandes del planeta- asuman metas de carbono neutralidad. Por supuesto sin los países del G-20 ninguna meta tendrá impacto global por mucho que países como Suecia o Costa Rica se esfuercen. Fundamentalmente se requiere, decisión política, apoyo financiero y transferencia tecnológica a nivel global.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES: POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ENFRENTAR SHOCKS

Se han analizado modelos para achatar la curva bajo la capacidad de absorción de la atmósfera en el caso de cambio climático y bajo la capacidad hospitalaria en el caso de COVID los modelos tiene características similares para administrar y enfrentar el respectivo shock tanto en Suecia como en Costa Rica. Suecia implementa acciones menos intervencionistas en el caso del COVID que las tomadas por Costa Rica.

En el caso del cambio climático ambos países adoptan políticas públicas de intervención directa y prescriptiva, ambos son miembros del club de los que adoptaron la meta de ser carbonos neutrales antes de 2050. Los dos países siguen caminos paralelos, con diferentes componentes y velocidad, pero ambos avanzan en la misma dirección en los sectores de energía y transporte y ambos apuestan al sector forestal para compensar las emisiones que no puedan reducir.

A nivel global se ha proyectado que la economía decrecerá entre un 5% y un 6% del PIB global durante el 2020<sup>6</sup> por el impacto del COVID 19. Para Suecia se han pronosticado caídas del PIB que oscilan entre 7% y 9% para el 2020. Para Costa Rica su Banco Central pronosticó una caída del 3,5% del PIB, pero el déficit fiscal –el del gobierno- se proyecta hasta un 8,1 % para el 2020 y la deuda pública se disparará a un 66% del PIB (Avendaño, 2020).

También podemos señalar diferencias estructurales entre los shocks causados por el COVID y el cambio climático que probablemente influyen la escogencia de las políticas públicas en cada país, la toma de decisiones y el respaldo ciudadano a las medidas. Por ejemplo:

- 1- Tiempo de acción y resultados: con el COVID se observan resultados casi inmediatos, entre 6 y 14 días para que los síntomas se manifiesten y en de adopción de las medidas recomendadas por la OMS tales como distanciamiento social, aislamiento y uso de máscaras y desinfectantes para que la curva de contagios disminuya su pendiente y se mantenga por debajo de la capacidad instalada del sistema de salud. En el caso del cambio

<sup>6</sup> Para dimensionar en términos relativos este decrecimiento baste decir que muchas las divisiones entre Europa y EEUU es que el segundo acusa a los europeos de no contribuir anualmente con el 2% del PIB al presupuesto de la OTAN.





climático las acciones que se realicen hoy tendrán impacto dentro de 150 años (por el ciclo del CO<sub>2</sub> en la atmósfera).

- 2- Escala de la inversión requerida: en el caso del cambio climático, informes reconocidos situaban la inversión en un promedio del 1% del PIB para mitigación anual y otra suma semejante para adaptación<sup>7</sup>, aún más preocupante es que, recientemente, se estima que la inversión necesaria es mucho mayor que lo que se estimaba hace pocos años. La pandemia del COVID ha tenido un costo enorme de afectación de la actividad económica, estimados globales calculan una reducción del PIB de -5%, en Suecia son del -5.3% del PIB y la de Costa Rica de un -3.6% para el 2020, pero el tiempo sería considerablemente más corto<sup>8</sup> y esencialmente mientras se descubre una vacuna.
- 3- Impacto social: el impacto directo del COVID en muertes especialmente de adultos mayores y de otras personas vulnerables como migrantes y con condiciones preexistentes de salud como diabetes, hipertensión y enfermedades coronarias aún no termina de dimensionarse y de entenderse. Adicionalmente, gran parte del impacto social se sufre en la educación, a nivel global UNICEF ha publicado cifras de 1,6 mil de millones (1,6 billones en inglés) de niños fuera de la escuela, muchos con limitaciones para continuar su educación a distancia y más aún para acceder a sistemas digitales (McIlwaine, 2020). En Suecia no se han suspendido las clases formalmente y en general los niños continúan su curso escolar normal. En Costa Rica las clases se suspendieron desde el mes de marzo y aproximadamente 1.2 millones de niños y jóvenes no reciben clases y de ellos 800 mil reciben ayuda alimentaria (Arce, 2020). Muchos centros educativos pudieron trasladarse y ofrecen clases virtuales, pero no constituyen la mayoría.

Finalmente, se puede concluir que tanto el cambio climático como el COVID 19 son shocks globales. Ambos representan bienes/males públicos, y que por tanto es necesario la intervención pública y de los gobiernos para combatirlos eficazmente. Más aún, en el caso del cambio climático tanto Suecia como Costa Rica desarrollan planes y lideran a su sector privado en la implementación y ambos parecen marchar hacia la meta de convertirse en países CO<sub>2</sub> neutrales para el 2050. En el caso del COVID los caminos de los países difieren y el presente análisis sugiere que las acciones de intervención estatal fuerte y prescriptiva logra menores tasas de letalidad y mayores tasas de recuperación de las personas afectadas, al mismo tiempo tanto el impacto económico y el social (de la lucha contra el COVID 19) aún no están plenamente dimensionadas y es temprano para realizar un análisis más integral que convendría incluyera el costo-beneficio de las políticas aplicadas por cada país.

<sup>7</sup> Los estudios tempranos cifraban los costos en un 1% del PIB global para mitigación y otro 1% para adaptación. Uno de los estudios más reconocidos sigue siendo el reporte de Nicholas Stern (Stern, Stern report, 2006), estimaciones más recientes incluso del propio Stern son más onerosas (Stern, Cost of global warming is worse than I feared, 2016).

<sup>8</sup>(MIDEPLAN, 2020) El mismo BCCR estima que la economía volvería a crecer cerca del 2% del PIB en el 2021



## 4. BIBLIOGRAFÍA

- Aburto, W. M. (2020, 19 de mayo). *Nicaragua's 'express burials' raise fears Ortega is hiding true scale of pandemic*. The Guardian. Recuperado de <https://www.theguardian.com/world/2020/may/19/nicaragua-coronavirus-express-burials-death-toll>
- Africa news. (2020, 29 de julio). *Coronavirus in Africa Breakdown of Infected Virus Free Countries*. Africa News. Recuperado de <https://www.africanews.com/2020/05/05/coronavirus-in-africa-breakdown-of-infected-virus-free-countries/>
- Arce, S. (16 de marzo de 2020). *Costa Rica suspende clases por el coronavirus, pero mantiene ayudas de Avancemos y Crecemos*. Obtenido de [www.observador.cr](http://www.observador.cr): <https://observador.cr/noticia/coronavirus-costa-rica-suspende-clases-y-mantiene-becas-de-fonabe/>
- Ashes to Life. (2018, 10 de junio). *Incendios forestales: causas, consecuencias y prevención*. Ashes to Life. Recuperado de <https://www.ashestolife.es/incendios-forestales-causas-consecuencias-y-prevencion/>
- Associated Press. (2020, 20 de mayo). *OPS acusa a Nicaragua de ocultar casos y muertes*. La Nación. Recuperado de <https://www.nacion.com/el-mundo/interes-humano/ops-acusa-a-nicaragua-de-ocultar-casos-y-muertes/QG4RD5I2KFDRZLO4A62TWGK3FA/story/>
- Avendaño, M. (5 de April de 2020). *Mody's: Déficit fiscal de Costa Rica será de 8,1 % en 2020 y deuda pública del 66% del PIB*. . *La Nación*.
- BBC. (2020, Abril 23). *BBC Letalidad en Latinoamérica. Coronavirus: tasas de letalidad en América Latina*.
- BBC (2020, Abril 27) *Coronavirus en América Latina: 7 gráficos para entender el el avance de la pandemia de covid-19 en la región*. *BBC News*. Retrieved from <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52405371>
- BBC. (2020, 5 de mayo). 'The last flag bearers of an era': how coronavirus threatens a generation of black Americans. *The Guardian*. Retrieved May 6, 2020, from <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/21/coronavirus-threatens-generation-of-black-americans>
- Castro Salazar, R. (2015, noviembre). *Eco-Competitiveness and Eco-efficiency, Carbon Neutrality in Latin America*. *Harvard Project on Climate Agreements, Viewpoints*. Cambridge, MA, USA: Harvard Kennedy School.
- Castro Salazar, R. (2020, abril). *Entre nosotros nadie es descartable*. El País. Recuperado de [https://elpais.com/elpais/2020/04/13/planeta\\_futuro/1586779441\\_924585.html?ssm=TW\\_AM\\_CM](https://elpais.com/elpais/2020/04/13/planeta_futuro/1586779441_924585.html?ssm=TW_AM_CM)



s de Po

- Castro, R. (2013). *Costa Rican Low Carbon Development Strategy*. Recuperado de <https://www.slideshare.net/CIFOR/costa-rican-low-carbon-development-strategy>
- Cubero, R. (2020). *Costa Rica ante la pandemia: Coyuntura macroeconómica y proyecciones 2021*. San José: Banco Central de Costa Rica.
- Djordjevic, E. M., & Sarnak, R. O. (2017). *International Profiles of Health Care Systems*. London: LSE and Commonwealth Fund.
- European Comisión (2020, Aigist 3). *European Economic Forecast for Sweden*. Recuperado de [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country/sweden/economic-forecast-sweden\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country/sweden/economic-forecast-sweden_en)
- European Comission (2018, 6 de agosto). *The largest EU civil protection operation helps Sweden fight forest fires*. European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. Recuperado de [https://ec.europa.eu/echo/news/largest-eu-civil-protection-operation-helps-sweden-fight-forest-fires\\_en](https://ec.europa.eu/echo/news/largest-eu-civil-protection-operation-helps-sweden-fight-forest-fires_en)
- FAO. (2010). *Assessment of Forest Fire Risks and Innovative Strategies for Fire Prevention*. Workshop Report. Oslo: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Recuperado de <http://www.fao.org/forestry/44048-06cc3e762cf617ab63ec548a6333c8466.pdf>
- Gobierno Argentino. (6 de May de 2020). *Causas de los Incendios Forestales*. Ministerio de Seguridad. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/sinagir/incendio-forestal/causas>
- Gobierno de Costa Rica. (s.f.). *Plan de descarbonización 2018-2050*. Recuperado de <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/02/PLAN.pdf>
- Goodman, J., & Robinson, O. (2019, 19 de setiembre). *Forest fires: Are they worse than in previous years?*. BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/news/world-49515462#:~:text=With%20the%20help%20of%20satellite,been%20worse%20in%20the%20past.>
- Government of Sweden. (2018). *Summary of GHG Emissions for Sweden*. Recuperado de [https://di.unfccc.int/ghg\\_profiles/annexOne/SWE/SWE\\_ghg\\_profile.pdf](https://di.unfccc.int/ghg_profiles/annexOne/SWE/SWE_ghg_profile.pdf)
- Krisinformation. (2020). *Restrictions and prohibitions*. Krisinformation. Recuperado de <https://www.krisinformation.se/en/hazards-and-risks/disasters-and-incidents/2020/official-information-on-the-new-coronavirus/restriktioner-och-forbud>
- Kukla, E. (2020, 19 de marzo). *My Life Is More 'Disposable' During This Pandemic*. The New York Times. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2020/03/19/opinion/coronavirus-disabled-health-care.html>
- lidskog, R., Johansson, J., & Sjodin, D. (2019, March 17). *Wildfires, responsibility and trust: public understanding of Sweden's largest wildfire*. *Scandinavian Journal of Forest*



research, 34(4). Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2019.1598483>

Mackay. (2020, 11 de junio). *Economic Prescription for Coronavirus: You've Got to Go Fast*. Mackay Cartoons. Recuperado de <https://mackaycartoons.net/2020/03/18/wednesday-march-11-2020/>

MacInnes, P. (2020, 21 de mayo). *Covid-19 crisis will push 60 m into poverty says World Bank Chief*. The Guardian. Recuperado de <https://www.theguardian.com/world/live/2020/may/20/coronavirus-live-news-brazil-sees-record-daily-deaths-as-world-bank-warns-60m-to-fall-into-extreme-poverty>

María del Rocío, S. (2011). Sistema de Salud de Costa Rica. *Salud pública de México*, 53(2).

McCann, L. L. (2020, 15 de mayo). *Sweden Stayed Open. A Deadly Month Shows the Risks*. The New York Times. Recuperado de <https://www.nytimes.com/interactive/2020/05/15/world/europe/sweden-coronavirus-deaths.html?action=click&module=Top%20Stories&pgtype=Homepage>

MIDEPLAN. (2020, 24 de febrero). *79% de las metas del Plan de Descarbonización registran avances a un año de su lanzamiento*. MIDEPLAN. Recuperado de <https://www.mideplan.go.cr/79-de-las-metas-del-plan-de-descarbonizacion-registran-avances-un-ano-de-su-lanzamiento>

MINAET. (2013, 09 de enero). *Decreto creación CONIFOR, Costa Rica*. Recuperado de [http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/Decreto%20N%C2%BA%203748-0-MINAET%20\(Oficializaci%C3%B3n%20Estrategia%20MIF%202012-2021\).pdf](http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/Decreto%20N%C2%BA%203748-0-MINAET%20(Oficializaci%C3%B3n%20Estrategia%20MIF%202012-2021).pdf)

Ministerio de Ambiente y Energía. (2015). *Plan Nacional de Energía 2015-2030*. MINAE. San José: MINAE.

Ministerio de Salud. (2020, 27 de abril). *Ministerio de Salud*. Obtenido de Ruta de Monitoreo y Reactivación: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/741-noticias-2020/1636-gobierno-anuncia-nuevas-medidas-para-el-funcionamiento-del-pais>

Missov, T. I. (2015, 20 de mayo). Model Gompertz force of mortality in terms of the modal age at death. *Model Gompertz*, 32(36), 1031-1048.

NASA. (2020, May 6). *Fire Information for Resource Management System*. Recuperado de <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:2020-05-04.2020-05-05>

Neighbour, J. (2019). *A world on fire: five forest blazes caused by human hands*. National Geographic.

Padisson, L. (2020, 02 de enero). *2019 Was the Year the World Burned*. Huffpost.



- Popovich, S. S. (2019, 25 de setiembre). *More than 60 Countries Say They'll Zero out Carbon Emissions*. The New York Times.
- Rodriguez, M. J. (17 de mayo de 2020). Ante nuevas medidas, transportistas centroamericanos llaman a retirarse de fronteras ticas y no entregar mercancía. *CRhoy.com*. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <https://www.crhoy.com/economia/ante-nuevas-medidas-transportistas-centroamericanos-llaman-a-retirarse-de-fronteras-ticas-y-no-entregar-mercancia/>
- Salas, D. (2020, 29 de abril). *COVID 19 press conference*.
- SINAC. (2020, 06 de mayo). *Estrategia Nacional de Manejo Integral del Fuego en Costa Rica 2012-2021, Decreto N° 37480-MINAET*. Brigadas de incendios. Recuperado de <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/ales/Paginas/brigincen.aspx>
- SINAC/CONIFOR. (2020, 06 de mayo). *Estrategia de Manejo Integral de Fuego 2012-2021, Costa Rica*. Obtenido de Comisión Nacional sobre Incendios Forestales. Recuperado de <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/Estrategia%20Nacional%20Manejo%20del%20Fuego.pdf>
- Stern, N. (2006, 30 de octubre). Stern report. (H. Osborne, Interviewer)
- Stern, N. (2016, 06 de noviembre). Cost of global warming is worse than I feared. (R. Mckie, Interviewer)
- Sweden Government. (2020, April). *Strategy in Response to the Covid19 Pandemic*. Recuperado de <https://www.government.se/articles/2020/04/strategy-in-response-to-the-covid-19-pandemic/>
- Swedish Energy Agency. (2018). *Energy in Sweden, an overview 2019*. Recuperado de <https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=133464>
- Taylor, K.-Y. (2020, mayo). *The Black Plague*. The New Yorker. Recuperado de <https://www.newyorker.com/news/our-columnists/the-black-plague>
- Trifon I. Missov, A. L. (2015). The Gompertz force of mortality in terms of age of death. *Demographic Research*, 1032-1045.
- VIDAL-FOLCH, X. (2020, 18 de mayo). *No empujen a los viejos al matadero*. El País. Recuperado de <https://elpais.com/opinion/2020-05-17/los-viejos-al-matadero.html>
- WHO. (2020, 23 de mayo). *Adjusting Public Health and Social Measures in the Context of COVID 19*. Recuperado de <https://www.who.int/publications-detail/considerations-in-adjusting-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19-interim-guidance>



- World Bank. (2017). *Current health expenditure (% of GDP)*. Recuperado de <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS>.
- World Bank. (2019). *Carbon dioxide emissions, tonnes per capita*. Washington, DC: World Bank
- World Economic Forum. (2020, April 17). *Flattening the climate curve in the post-COVID world*. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/flattening-the-climate-curve-in-the-post-covid-world/>
- World Resources Institute. (n.d.). *Greenhouse Emissions by country-sector*. Recuperado de <https://www.wri.org/blog/2020/02/greenhouse-gas-emissions-by-country-sector>
- Worldometer. (2020, May 6). *COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC*. Recuperado de <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- Worldometers.info. (2017). *GDP per Capita*. Recuperado de <https://www.worldometers.info/gdp/gdp-per-capita/>

