

METODOLOGÍA PARA LA PROYECCIÓN DE CASOS DE COVID-19 EN LOS PAÍSES MIEMBROS DEL SICA.

Por Alfredo Ibrahim Flores Sarria¹.

INTRODUCCIÓN

La Fundación para el Desarrollo de Centroamérica (FUDECEN)² es un centro de pensamiento que tiene como misión: *“incidir en la generación de conocimiento, construcción de estrategias y políticas públicas a través de investigaciones, propuestas y diálogo social, con un enfoque de desarrollo inclusivo y sustentable, que contribuyan a la reducción de la pobreza y desigualdades en la región centroamericana”*.

El pasado 30 de marzo de 2020, con el apoyo de NMD Latinoamérica³ se puso a disposición del público, la *Plataforma Virtual sobre Proyecciones del COVID-19* en Centroamérica; que brinda diariamente los pronósticos de los casos activos, con una proyección de cinco días hacia adelante.

Para construir las bases de datos para cada uno de los países del Sistema de Integración Centroamericana (SICA)⁴ se han hecho uso de los reportes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de los reportes del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana (CEPREDENAC).

Esto ha permitido comparar el ajuste del pronóstico de FUDECEN con los datos reales; encontrándose diferencias mínimas entre la cifra pronosticada y los reportes oficiales. Con lo que puede inferirse que las proyecciones de FUDECEN constituyen un **sistema de alerta temprana** que podría coadyuvar al aplanamiento de la curva de contagios y a la formulación e implementación de políticas públicas oportunas.

SUSTENTO METODOLÓGICO

Inicialmente se decidió modelar solo los casos activos, resultado: un buen poder predictivo

Todo modelo es siempre un *producto en proceso* y son *abstracciones de la realidad*; y como todos los modelos van evolucionando para comprender mejor la realidad que se trata de captar a través de los datos, en una primera etapa, se decidió modelar los casos activos.

Debe aclararse primero lo siguiente:

$$\text{Casos confirmados}_t = \text{Casos activos}_t + \text{Muertes}_t + \text{Casos recuperados}_t \quad (1)$$

$$\text{Casos activos}_t = a * \exp(-\exp(b - c * t)) \quad (2)$$

La expresión (1), es la clasificación que utiliza el CEPREDENAC y es la empleada también por FUDECEN para desarrollar sus modelos de pronósticos para el COVID-19.

¹ Investigador Asociado de la Fundación para el Desarrollo de Centroamérica (FUDECEN); aifs82@gmail.com.

² www.fudecen.org

³ www.nomada.sv

⁴ SICA: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Belice y República Dominicana.

El modelaje de una pandemia como el COVID-19 se puede efectuar a través de diversos enfoques, que se sitúan entre los métodos de proyección más simples hasta los modelos epidemiológicos (SI⁵, SIS⁶, SIR⁷) más elaborados que requieren asumir algunos valores para los parámetros o bien estimarlos.

El enfoque adoptado por FUDECEN fue balancear entre la simplicidad de las “progresiones matemáticas” y la complejidad de los modelos epidemiológicos; puesto que no hay suficientes grados de libertad para llevar a cabo estimaciones complejas y los formuladores de política, empresarios y demás actores sociales, requieren información oportuna.

En este caso, el método de proyección a utilizar se basa en el *modelo de Gompertz*; en el cual la tasa de crecimiento decae exponencialmente con el tiempo luego de alcanzar un punto de inflexión. Inicialmente, se decidió modelar el número de casos activos con el objetivo de tener un mayor número de grados de libertad que permitiera tener una buena bondad de ajuste para la extrapolación de tendencias.

Se demostró que el poder predictivo del modelo es alto en el sentido que capta razonablemente la tendencia y los puntos de giro del número de casos activos de COVID-19 en el SICA como bloque y en cada uno de los países que son susceptibles a ser modelados.

Pero los modelos evolucionan y ahora se modelarán también los otros componentes de la ecuación

En algunos países del SICA, especialmente en Panamá y República Dominicana; el número de muertes y de casos recuperados ha evolucionado; de tal manera que también son susceptibles a modelarse mediante el enfoque que se utilizó para los casos activos.

De manera que, en el caso de los países que sea posible modelar:

$$\text{Casos confirmados}_t = \text{Casos activos}_t + \text{Muertes}_t + \text{Casos recuperados}_t$$

$$\text{Casos activos}_t = a * \exp(-\exp(b - c * t))$$

$$\text{Muertes}_t = a * \exp(-\exp(b - c * t))$$

$$\text{Casos recuperados}_t = a * \exp(-\exp(b - c * t))$$

⁵ SI: Susceptible-Infectado

⁶ SIS: Susceptible-Infectado-Susceptible

⁷ SIR: Susceptible-Infectado-Removido

Mejoras en la plataforma

1. Reestimación de ecuaciones de Gompertz con lo que se revisaron algunos valores pronosticados que no introduce diferencias significativas con los valores anteriormente pronosticados.
2. Pronóstico, además de los casos activos; las muertes, las recuperaciones y los casos confirmados.
3. Comparación de los valores pronosticados por FUDECEN con los valores reportados oficialmente al final del día.
4. Visualización de cómo evolucionan los reportes de CEPREDENAC para ver en qué medida se aproximan al pronóstico de FUDECEN para cada uno de los países.

Con las mejoras anteriores, FUDECEN cumple con uno de sus objetivos específicos⁸ que es el de: *“impulsar o apoyar iniciativas de utilidad pública y propuestas económicas alternativas orientadas al beneficio social para la población del área centroamericana”*.

Conformidad de los modelos con los datos reales

- 1) Al día de ayer (06/04/2020) estos han sido los resultados (se compara el dato real brindado por el CEPREDENAC con lo pronosticado para el día):

	Pronóstico FUDECEN	CEPREDENAC (10:00 am)	CEPREDENAC (11:25 am)	CEPREDENAC (1:20 pm)	CEPREDENAC (7:15 pm)	CEPREDENAC (8:50 pm)
Activos	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020
SICA	4484	4459	4461	4468	4578	4596
Costa Rica	458	436	436	447	447	447
El Salvador	66	64	64	60	60	69
Guatemala	55	52	52	52	52	54
Honduras	295	270	270	270	270	277
Panamá	2043	1921	1921	1921	2031	2031
República Dominicana	1748	1709	1709	1709	1709	1709
Nicaragua	3	3	3	3	3	3
Belice	4	4	6	6	6	6

	Pronóstico FUDECEN	CEPREDENAC (10:00 am)	CEPREDENAC (11:25 am)	CEPREDENAC (1:20 pm)	CEPREDENAC (7:15 pm)	CEPREDENAC (8:50 pm)
Muertes	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020
SICA	178	172	172	173	174	174
Costa Rica	2	2	2	2	2	2
El Salvador	3	3	3	4	4	4
Guatemala	3	3	3	3	3	3
Honduras	22	22	22	22	22	22
Panamá	55	54	54	54	55	55
República Dominicana	85	86	86	86	86	86
Nicaragua	1	1	1	1	1	1
Belice	1	1	1	1	1	1

	Pronóstico FUDECEN	CEPREDENAC (10:00 am)	CEPREDENAC (11:25 am)	CEPREDENAC (1:20 pm)	CEPREDENAC (7:15 pm)	CEPREDENAC (8:50 pm)
Recuperados	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020
SICA	81	87	87	92	93	95
Costa Rica	16	16	16	18	18	18
El Salvador	2	2	2	5	5	5
Guatemala	15	15	15	15	15	17
Honduras	6	6	6	6	6	6
Panamá	14	13	13	13	14	14
República Dominicana	21	33	33	33	33	33
Nicaragua	2	2	2	2	2	2
Belice	0	0	0	0	0	0

⁸ <https://www.fudecen.org/nuestros-objetivos/>

	Pronóstico FUDECEN	CEPREDENAC (10:00 am)	CEPREDENAC (11:25 am)	CEPREDENAC (1:20 pm)	CEPREDENAC (7:15 pm)	CEPREDENAC (8:50 pm)
Confirmados	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020	6/4/2020
SICA	4743	4718	4720	4733	4845	4865
Costa Rica	476	454	454	467	467	467
El Salvador	71	69	69	69	69	78
Guatemala	73	70	70	70	70	74
Honduras	323	298	298	298	298	305
Panamá	2112	1988	1988	1988	2100	2100
República Dominicana	1854	1828	1828	1828	1828	1828
Nicaragua	6	6	6	6	6	6
Belice	5	5	7	7	7	7

2) Esto fue lo pronosticado para el período del 07/04/2020 al 11/04/2020:

Activos	7/4/2020	8/4/2020	9/4/2020	10/4/2020	11/4/2020
SICA	4773	4997	5206	5401	5582
Costa Rica	471	489	506	523	540
El Salvador	72	77	82	86	90
Guatemala	59	63	67	71	75
Honduras	305	323	340	356	371
Panamá	2181	2317	2447	2571	2689
República Dominicana	1847	1948	2043	2133	2217
Nicaragua	3	3	3	3	3
Belice	6	6	6	6	6

Muertes	7/4/2020	8/4/2020	9/4/2020	10/4/2020	11/4/2020
SICA	188	198	208	217	225
Costa Rica	2	2	2	2	2
El Salvador	4	4	4	4	4
Guatemala	3	3	3	3	4
Honduras	22	22	22	22	22
Panamá	59	62	66	69	71
República Dominicana	89	93	96	98	100
Nicaragua	1	1	1	1	1
Belice	1	1	1	1	1

Recuperados	7/4/2020	8/4/2020	9/4/2020	10/4/2020	11/4/2020
SICA	102	116	130	146	163
Costa Rica	18	18	18	18	18
El Salvador	5	5	5	5	5
Guatemala	17	17	17	17	17
Honduras	6	6	6	6	6
Panamá	15	15	16	16	16
República Dominicana	35	43	52	62	74
Nicaragua	2	2	2	2	2
Belice	0	0	0	0	0

Confirmados	7/4/2020	8/4/2020	9/4/2020	10/4/2020	11/4/2020
SICA	5062	5310	5544	5764	5969
Costa Rica	491	509	526	543	560
El Salvador	81	86	91	95	99
Guatemala	79	83	87	91	96
Honduras	333	351	368	384	399
Panamá	2255	2394	2528	2656	2777
República Dominicana	1971	2083	2190	2293	2391
Nicaragua	6	6	6	6	6
Belice	7	7	7	7	7