



Este reporte es elaborado por el Laboratorio de Datos ([www.dci.ugto.mx/~datalab](http://www.dci.ugto.mx/~datalab)), del Departamento de Física de la Universidad de Guanajuato, sobre la evolución de la pandemia de Covid-19 en México con datos hasta el 04 de Diciembre de 2020.

Utilizamos modelos de compartimientos, definidos por ecuaciones diferenciales con cuatro poblaciones (Susceptibles a enfermarse, Infectados, Recuperados y Muertos), cuya comparación con los datos sigue diferentes metodologías. Los resultados de cinco análisis independientes convergen a un pronóstico similar. Mayores detalles pueden consultarse en el primer reporte ([www.dci.ugto.mx/~datalab/covid19/Covidreporte4Jun20](http://www.dci.ugto.mx/~datalab/covid19/Covidreporte4Jun20)).

### ESTIMACIONES AL 11 DE DICIEMBRE DE 2020

Campo	Cota inferior (2.5%)	Predicción promedio	Cota Superior (97.5%)
Casos confirmados acumulados	977,500	996,000	1,014,000
Fallecidos confirmados acumulados	104,500	106,500	108,000
Infectados totales (incluyendo asintomáticos)	10,450,000	10,650,000	10,800,000

### COMPARACIÓN DEL REPORTE ANTERIOR CON DATOS

Campo	Datos reales	Cota inferior (2.5%)	Predicción promedio	Cota Superior (97.5%)
Casos confirmados acumulados	1,144,643	940,000	959,500	974,500
Fallecidos confirmados acumulados	108,863	101,000	103,000	105,000

### ESTIMACIONES AL FINAL DE LA PRIMERA OLA

Campo	Cota inferior (2.5%)	Predicción promedio	Cota Superior (97.5%)
Casos confirmados acumulados	1,033,000	1,068,500	1,108,000
Fallecidos confirmados acumulados	112,500	116,000	120,000
Infectados totales (incluyendo asintomáticos)	11,250,000	11,600,000	12,000,000

### ESTIMACIONES DE LOS MÁXIMOS Y EVOLUCIÓN GENERAL

Campo	Cota inferior (2.5%)	Predicción promedio	Cota Superior (97.5%)
Casos confirmados diarios	13 de Agosto	16 de Agosto	20 de Agosto
Casos activos	21 de Agosto	24 de Agosto	28 de Agosto
Fallecidos diarios	21 de Agosto	24 de Agosto	28 de Agosto
90% de decesos totales	26 de Nov.	04 de Dic.	15 de Dic.

Se han redondeado los números a su millar más cercano dado el orden de magnitud de las cantidades.

Los resultados anteriores se muestran de manera gráfica en la Figura 1, en donde se pueden apreciar los intervalos de confianza y con las diferentes líneas. En el panel izquierdo se muestra la evolución del número diario de casos confirmados, y en el panel derecho el número de decesos acumulados. A su vez, en la Figura 2, mostramos el Número de Reproducción Efectivo,  $R$ , (que cuando cruza 1 corresponde al momento del máximo de los casos activos o de las defunciones diarias), junto con las llamadas infecciones secundarias calculadas a partir de los datos.

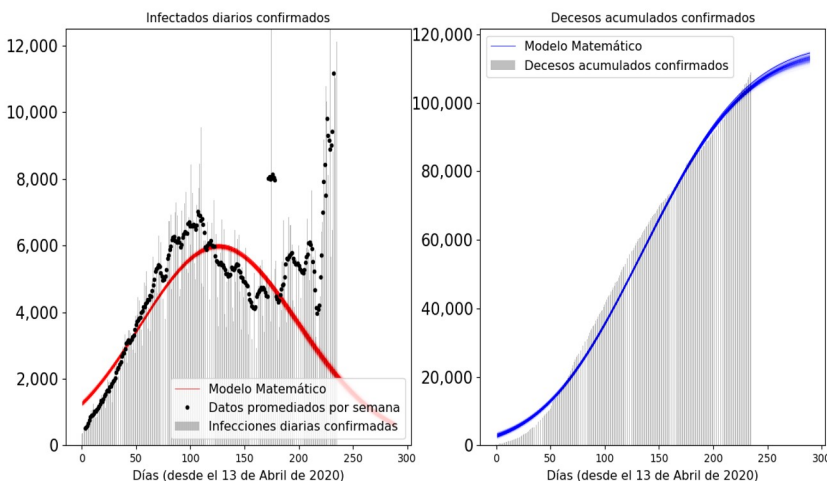


Figura 1. Modelo matemático contra datos confirmados de infecciones diarias y de decesos acumulados. Las curvas sólidas son el promedio de la predicción.

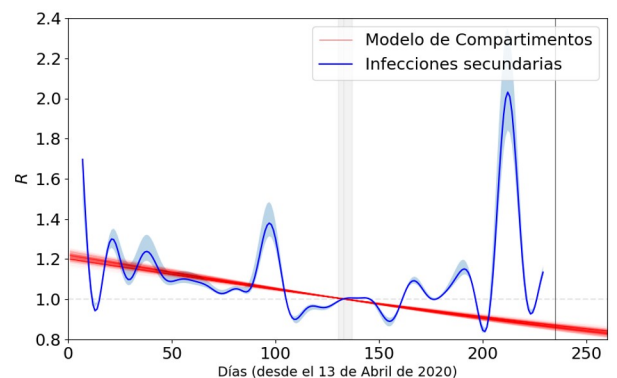


Figura 2. Evolución temporal del número de reproducción  $R$ . El modelo predice el cruce  $R=1$  el mismo día que los casos activos llegaron al máximo, el 11 Julio (bandas grises verticales). La línea negra vertical corresponde al 30 de Julio de 2020. Las infecciones secundarias se calculan a partir del cociente de promedios de infectados activos con un desfase de 5 días de incubación del virus (con un intervalo de confianza de 4 a 7 días).

**CONCLUSIÓN DE ESTE REPORTE:** El crecimiento en infecciones por arriba del modelo es notable y preocupante en las últimas semanas. Este ha comenzado a afectar a los decesos y todo el modelo ha incrementado las predicciones de forma importante. Es importante reforzar las medidas de mitigación si no queremos volver a entrar en una fase de crecimiento exponencial.

**RECOMENDACIÓN GENERAL:** Reforzar y continuar con las medidas de mitigación impuestas por los gobiernos municipales, estatales y federal para reducir, en la medida de lo posible, nuevos contagios.

Agradecemos el apoyo otorgado por la Dirección de Investigación y Apoyo al Posgrado, de la Universidad de Guanajuato, a través del proyecto 036/2020 y de fondos en la convocatoria CIIC; del Programa de Desarrollo del Personal Docente (PRODEP) de la SEP; del CONACYT a través de los proyectos A1-S-17899, A1-S- 37752, 286897, 29777 y del Sistema Nacional de Investigadores; y la infraestructura del Laboratorio de Datos de la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato.

Investigadores participantes: Juan Barranco, Argelia Bernal, Nana Cabo, Alma González, Damián Mayorga, Gustavo Niz y Luis Ureña. Estudiantes participantes: Guillermo Segura y Armando de la Cruz.