**Modelaje epidemiológico de COVID 19**

**Especificación de los modelos**

**Instrucción:** Cada grupo de modelaje deberállenar el cuadro 1 y los grupos que usen modelos “multicaja”, deberán además llenar el cuadro 2. Usar una columna por grupo.

**Cuadro 1. Especificaciones de todos los modelos**

|  |  |
| --- | --- |
| **Especificaciones** | **Modelo del grupo X** |
| Tipo de modelo | Compartimental |
| Describa de manera sucinta los tres supuestos más importantes del modelo, que cumplen alguna o las dos condiciones siguientes:   * a los que son más sensibles los resultados * sobre los que tiene mayor incertidumbre | -Es sensible a información no adecuada de los parámetros y estados iniciales.  -En la duración total de la epidemia |
| Estimaciones nacionales o por estado | Ambas |
| Su modelo puede hacer estimaciones para cuáles grupos poblacionales específicos | Edades (0-4), (5-59), (>60) y Estados.  Considera la Movilidad entre estados y en su momento entre municipios (alcaldías) |
| De acuerdo a las presentaciones del 10 de abril, ¿cuáles parámetros son los más distintivos de su modelo? | Lo de movilidad de tipo heterogéneo, así como grupos de edades con niveles de riesgo diferenciados, en la literatura existente. |
| Datos (inputs) ya usados y fuente | Datos socioeconómicos y poblacionales del INEGI, Casos reportados por la SS, movilidad de Facebook, índice de mapa de riesgos (INEGI, CONEVAL, SS, CENAPRED) y consultas con lo estructurado que tiene Centro GEO. |
| Desenlaces (outputs) que genera | Curva epidemiológica, para los diversos compartimentos, Número de fallecimientos, recuperados. Con sus respectivos intervalos de confianza. Se pueden calcular tiempos para las distintas curvas epidemiológicas. |
| Datos que necesita.  ¿Cuáles son los cinco parámetros que harían sus estimaciones más robustas? | Escenarios que se deseen evaluar. El sistema estará preparado para tener un uso de parametrizaciones dinámicas. Y generar comparaciones con recursos de salud y mapa de riesgos.  Los parámetros asociados con los Ro de los niveles de las poblaciones o grupos bajo estudio, los cuáles son dinámicos. El porcentaje de infectados que no fueron sometidos a una prueba. Tener actualizados los valores que corresponden a la movilidad de las poblaciones con las que interactúa cada ente. |
|  |  |
| **Preguntas de política pública**  Por favor responda a las siguientes preguntas considerando dos escenarios a nivel país: 1) Epidemia sin contención, mitigación ni supresión; 2) Epidemia con las medidas actuales implementadas por el gobierno federal.   1. ¿En qué fecha estima su modelo que se dará el pico? 2. ¿Cuántas personas infectadas, hospitalizadas y fallecimientos que habrá en el día pico? 3. ¿Cuántas personas infectadas, hospitalizadas y fallecimientos habrá al final de la epidemia? 4. ¿Cómo es el granulado de su modelo (día/semana/mes)? 5. ¿Cuánto estima su modelo que durará la epidemia? | 1. **Epidemia sin contención**   Considerando como el día 0 el 8 de marzo,   1. Para el día 131 2. 15,161,000 infectados   2,825,498 hospitalizados  8,350,046 hospitalizados (acumulado)  1,473,204 muertes acumuladas   1. 98,086,000 infectados y recuperados   15,419,000 hospitalizados (acumulado)  4,078,000 muertes acumuladas   1. Día 2. 400 días 3. **Epidemia con contención**    1. Para el día 180    2. 14,415,696 infectados   2,679,860 hospitalizados  7,340,750 hospitalizados (acumulado)  1,242,895 muertes acumuladas   * 1. 90,504,000 infectados y recuperados   14,302,000 hospitalizados (acumulado)  3,754,000 muertes acumuladas   * 1. Día   2. 500 dias |

Para los grupos que tienen modelos “multicaja”, favor de llenar también este cuadro:

**Cuadro 2. Especificaciones de los modelos “multicaja”**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Especificacióon** | **Modelo del grupo X** | | **Datos para iniciar el modelo** |  | | 1) Proporción o cantidad de individuos en cada una de las cajas al inicio de la epidemia | Son 640 cajas  **Nacional**  Suceptibles en los 3 grupos de edades a nivel nacional:  S: 127,792,206 - E:80  I1: Asintomáticos- 34  I2: Sintomáticos leves- 34  I3: Sintomáticos hospitalizados- 5  I4: Sintomáticos en UCI- 5  D: 0  R: 0  **Por Estado:**  Población de cada estado  Ejemplo: Cd de México  S: 9,018,618 - E: 27  I1: Asintomáticos- 11  I2: Sintomáticos leves- 11  I3: Sintomáticos hospitalizados- 2  I4: Sintomáticos en UCI- 2  D: 0  R: 0  En muchos estados estas últimas cifras inician en 0. | | 2) el modelo es nacional / regional /estatal ? | Nacional/ Estatal | | 3) Cuántos días de incubación. ¿el modelo incluye periodo de latencia? | Si, con valor esperado de 1 día para los 3 grupos de edades.  La media de periodos infeccioso es de 14 días para asintomáticos  La media del periodo para síntomas leves, 21 días  Hospitalizados y CI, una media de 25 días | | 4) Si el modelo incluye las etapas de progresión de la enfermedad ¿cómo se definen dichas etapas y en qué secuencia? | ES un SEIR con 4 I´s diferentes dependiendo del nivel de severidad de la enfermedad. | | 5) En caso de que haya etapas: ¿las probabilidades o tasas asociadas a la transición de cada etapa? | 32 betas con el valor medio de 0.15 basadas en el Ro que les corresponde.  3 valores de sigma para diferenciar los grupos de edades. Si inicializó con el valor 1.  gama1: 1/14  gama2: 1/21  gama3: 1/25  gama4: 1/25  delta1: 0  delta2: 0  delta3: 0.15  delta4: 0.5 | | 6) ¿Las probabilidad de cada etapa son diferentes por edades y/o sexo?, ¿considera comorbilidades? | Edad solamente.  No | | 7) Método de ajuste del modelo a los datos: qué variable estás usando del reporte y por qué esa | Sólo para inicializar por el momento. | | 8) Metodología: markov continuo, ecuaciones diferenciales ordinarias, ecuaciones diferenciales estocásticas, markov discreto | Ecuaciones diferenciales ordinarias | | 9) ¿El modelo permite que la enfermedad vuelva cuando no se tiene inmunidad de horda? | No, pero se puede implementar | | 10) ¿El modelo produce intervalos de predicción o confianza? | Intervalos de confianza | | **Datos epidemiológicos** |  | | 1) Probabilidades de transición | Con distribución exponencial | | 2) Días de duración en cada etapa | Aleatorias con media según los parámetros sigmas y gamas | | 3) Cantidad de etapas | Cuatro | | 4) Método de cálculo de la tasa de infección, ¿cómo se modelan las intervenciones? | El distanciamiento social y aislamiento parcial, considerando betas en función de los valores de Ro y la disminución en las tasas de movilidad entre estados.  Una vez que se tengan más datos se podrá flexibilizar el cálculo de las betas (o Ro) para generar escenarios más asertivos. | | 5) ¿Qué intervenciones se estan modelando? | El distanciamiento social y aislamiento parcial por grupos de edad | | **Output** |  | | 1) Tasa de ataque sin intervenciones | No por el momento. Se implementará su estimación. | | 2) R0 sin intervenciones | No por el momento. Se implementará su estimación. | | 3) Mortalidad total sin intervenciones | Cerca de los 4 millones | | 4) Tasa de ataque bajo las intervenciones actualmente en vigor | No por el momento. Se implementará su estimación. | | 5) R0 bajo intervenciones en vigor | No por el momento. Se implementará su estimación. | | 6) Mortalidad bajo intervenciones en vigor | Cerca de 3.7 millones | |