

COVID - 19

MODELO DE RIESGO : LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE POLITICAS PUBLICAS

ABSTRACT

Una consecuencia natural del paper denominado "**CORONAVIRUS LA PEOR PANDEMIA DE LOS ULTIMOS 100 AÑOS - Múltiples Preguntas Sin Resolver que tienen en Jaque a la Humanidad - El Enigma por fin Descifrado**" es el planteamiento de un Modelo de Riesgo de utilidad para el Desarrollo de Políticas Publicas tendientes a la optimización de los mecanismos de contención, mitigación y control de esta pandemia.

Adicionalmente este Modelo de Riesgo ilustra las perspectivas hacia las diferentes Lineas de Investigación que deben ser abiertas lo más pronto posible con el fin de alcanzar el completo control sobre este enemigo que esta destruyendo nuestra sociedad.

El presente documento hace parte de la saga del paper anteriormente mencionado y se escribió como un aporte a los Gobiernos de todo El Mundo así como a la Comunidad Científica en General.

Authors :

Doctor Alvaro Guzman, Odontólogo de la Universidad CES e investigador en diferentes áreas de las Ciencias de la Salud.

Francisco Zuluaga, Ingeniero Civil de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, Especialista en Administración de Empresas del Ipade en Ft. Lauderdale, Magister en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas de la Universidad Externado de Colombia y Magister en Economía con énfasis en Econometría de la Universidad de los Andes.

Miami, Abril 12 de 2020

El peor lugar para estar en esta pandemia definitivamente es en el área gubernamental, todos los gobiernos del mundo se encuentran en una encrucijada sin antecedentes, enfrentados a un enemigo que no pueden ver, del cual desconocen a ciencia cierta sus características específicas, sus capacidades potenciales, su comportamiento y sobre todo como derrotarlo.

La presión que ejercen los ciudadanos y los medios de comunicación es simplemente insostenible ya que todo lo que deciden los gobiernos está sometido al escrutinio público y lamentablemente hay que reconocer que simplemente están actuando a ciegas.

La gran mayoría de las políticas públicas se han enfocado en el Aislamiento Social y la implementación de Cuarentenas, medidas adoptadas con la mejor de las intenciones, medidas que dan la sensación de acción frontal por parte de los gobiernos frente a la gravedad de la situación.

No obstante vale la pena preguntarse si este modelo de acción es el mas eficaz y eficiente frente a la situación actual.

Contestar este cuestionamiento en particular, así como cualquier otra pregunta en general requiere primero que todo de Un Entendimiento Superior del problema, de hecho comprender un problema completamente implica avanzar en el 80% de su solución.

Una vez entendida esta premisa hay que proceder a desarrollar los elementos del problema para comprenderlo totalmente.

La problemática del Covid - 19 está determinada por su capacidad para matar personas y su altísima capacidad de contagio, si lo pensamos en otros términos si el virus no fuera contagioso al nivel que lo es y no fuera mortal, pues simplemente no sería un problema de las dimensiones y características que enfrentamos.

Sabemos que existen personas que son portadoras del virus y ni siquiera lo saben, sabemos que existen personas cuyo desarrollo de la enfermedad es sumamente leve y sabemos que existen personas cuyo contagio los lleva incluso a la muerte.

Tradicionalmente los modelos epidemiológicos han sido empleados con el fin de determinar a través de métodos estocásticos o determinísticos la velocidad de contagio y el número de contagiados, así como el desarrollo de las curvas de crecimiento y desaparición de las diferentes enfermedades.

Por supuesto esta información es necesaria mas no suficiente para determinar las políticas públicas que deben ser declaradas por los gobiernos para poder enfrentar estas crisis.

Es clave complementar estos modelos con un Modelo de Riesgo que nos permita comprender todas las implicaciones que tiene.

Este modelo permitirá lograr un Entendimiento Superior de la problemática, entendimiento que es requerido para el desarrollo de las Políticas Públicas correctas y la definición de las Líneas de Investigación que deben comenzarse cuanto antes.

(A) MODELO DE RIESGO :

Básicamente el Modelo de Riesgo propuesto para la comprensión de esta pandemia y cuyos principios generales pudieran ser aplicables también a otras posibles epidemias de características similares es el siguiente :

$$ELV = IF \times EAI \times LGI$$

Donde :

ELV : Expected Lethal Victims

IF : Inmunity Factor

EAI : Exposure at Infection

LGI : Lethality Given Infection

La interpretación conceptual de esta ecuación esta dada de la siguiente manera :

El numero de víctimas fatales es función directa de la proporción de la población que es susceptible de ser contagiada, es decir la población que carece de inmunidad, así como del nivel de exposición a la infección y la severidad con la que sea atacada cada persona infectada por el virus.

Una simple inspección de la ecuación nos permite observar como al minimizar cualquiera de sus factores o incluso convertirlos en cero, se lograra como consecuencia que el nivel de Víctimas Mortales Esperadas (ELV) sea mínimo o idealmente cero.

Justamente esta es la razón por la cual los gobiernos se han enfocado en el factor de Exposición a la Infección (EAI), buscando que la magnitud de este factor sea minimizada o incluso cero, logrando de esta manera la minimización del Numero de Víctimas Esperadas (ELV).

No obstante un análisis más detallado de los factores sugiere que no necesariamente este es el mejor curso de acción.

Especificamente analizando factor x factor :

(A.1) IF : Inmunity Factor : la inmunidad puede ser natural o adquirida, la inmunidad natural proviene de factores genéticos que hacen que algunas personas simplemente nunca padezcan la enfermedad, ahora la inmunidad adquirida se obtiene bien sea por la aplicación de vacunas o por el consumo de agua y alimentos con ciertas concentraciones de determinados elementos químicos que los hacen inmunes y por ende nunca sufrirán el padecimiento de este virus.

El factor de Inmunidad se define como la proporción de la población mundial susceptible de padecer la enfermedad. Por simple aritmética la Población Susceptible se define como la Población Total - Población Inmune, expresada de manera porcentual para convertirla en el Factor de Inmunidad se define como Población Susceptible / Población Total.

Conceptualmente entonces el Factor de Inmunidad nos indica el Porcentaje de la población que es susceptible de sufrir los riesgos de la enfermedad. Por supuesto el hecho de ser inmune no implica de ninguna manera que el sujeto con estas características de inmunidad no sea contagiado, en este contexto la inmunidad se refiere a que el sujeto contrae la enfermedad pero no sufre ninguna de las consecuencias generadas por la enfermedad.

En otras palabras, es perfectamente posible que un sujeto inmune sea portador del virus.

Pacientes que han sufrido las consecuencias de la enfermedad, se recuperan y luego de un tiempo son nuevamente víctimas de la dolencia de la enfermedad no pueden ser clasificados como inmunes. No obstante es posible que halla pacientes que hubieren contraído la enfermedad, hubieren sufrido sus rigores, se recuperen y nunca jamas vuelvan a sufrir sus rigores, es decir que también existe un tipo de inmunidad adquirida que puede desarrollarse por afectaciones previas de la enfermedad.

En resumen :

- ***Inmunidad Natural*** : es una característica de clase, unos individuos la tienen desde su nacimiento y otros no.
- ***Inmunidad Adquirida por Vacunación*** : es una característica de clase, unos individuos estarán vacunados y otros no.
- ***Inmunidad Adquirida por Agua y Alimentos*** : es una característica de clase, algunos individuos la tendrán y otros no.
- ***Inmunidad Adquirida por Infección Previa*** : es una característica de clase, algunos individuos que padecieron la enfermedad nunca más la volverán a padecer, otros podrán reinfectarse y sufrir los padecimientos de la enfermedad con cierta periodicidad.

Al ser expresado porcentualmente el Factor de Inmunidad siempre varia en el intervalo [0-1] y define el porcentaje de la población susceptible de sufrir los efectos de la enfermedad.

(A.2) EAI : Exposure at Infection : la exposición a la infección esta compuesta por dos factores:

$$\text{EAI} = \text{EL} \times \text{ER}$$

Donde :

EL : Exposición Level

ER : Exposition Risk

El Nivel de Exposición (EL) : esta definido como la cantidad de la población expuesta al contacto con el virus y es una variable de grado, ya que al ser el nivel de exposición instrumentado a través de medidas tales como el Distanciamiento Social y la Cuarentena es fácilmente comprensible como hay diferentes grados tanto de Distanciamiento Social como de Cuarentena.

El Riesgo de Exposición (ER) : hace referencia al riesgo propiamente dicho de entrar en contacto con el virus, bien a través de personas contagiadas o elementos físicos encontrados en el ambiente que porten el virus y sean agentes contagiantes, tales como el aire mismo, o el contacto directo con superficies metálicas, plásticas, minerales y de madera entre otras, en donde el virus pueda sobrevivir por algún tiempo.

Naturalmente el Riesgo de Exposición (ER) es un concepto de clase, ya que algunas personas pueden tener contacto con el virus y otras simplemente no tenerlo, adicionalmente el concepto de esta variable es aleatorio, pues depende en muchas ocasiones simplemente del azar el tener estos contactos con el virus o no tenerlo.

En resumen :

- **El Nivel de Exposición (EL)** : se expresa en términos de la cantidad de población que se encuentra expuesta al virus en función del grado de exposición que hallan tenido con base en el Grado de Distanciamiento Social y el Grado de Confinamiento en Cuarentena. Este indicador se expresa porcentualmente en el intervalo [0..1]
- **El Riesgo de Exposición (ER)** : se expresa como la probabilidad de haber entrado en contacto con el virus, lo cual naturalmente implica que sea expresado como un numero en el intervalo (0...1)

(A.3) LGI - Lethality Given infection - Mortalidad Dada la Infección : este indicador expresa la severidad de la enfermedad en aquellos pacientes infectados, claramente es una variable de grado, pues como sabemos los efectos de esta enfermedad en los pacientes van desde totalmente asintomáticos hasta la muerte.

La Severidad esta conformada por tres factores :

$$\text{LGI} = \text{PDG} \times \text{ARF} \times \text{ISG}$$

Donde :

PDG : Periodontal Disease Grade

ARF : Asociated Risk Factors

ISG : Inmune System Grade

El Nivel de la Enfermedad Periodontal (PDG) : esta determinado como el nivel de gravedad de la enfermedad periodontal, naturalmente esta es una variable de grado definida en el intervalo [0..1] como una escala de la gravedad de la enfermedad.

El Nivel de Riesgo Asociado (ARF) : esta definido por la probabilidad de existencia de enfermedades y dolencias latentes diagnosticadas o no, que complican notablemente el estado de salud del paciente, por supuesto al ser una probabilidad se encuentra expresada en el intervalo (0..1).

El Nivel del Sistema Inmune (ISG) : esta descrito como el nivel de eficiencia y eficacia con el que cuenta el sistema inmune del paciente en el momento de contraer el virus. Esta es una variable de grado definida en el intervalo [0..1] como una escala del estado y eficiencia del Sistema Inmune.

(B) POLITICAS PUBLICAS :

Una vez comprendida la naturaleza básica del modelo, se puede proceder a comprender sus implicaciones para el Desarrollo de las Políticas Publicas requeridas para la administración, contención y control de la pandemia.

(B.1) IF : Inmunity Factor : al respecto de este factor es poco o nada lo que los gobiernos pueden hacer en el corto plazo, pues la determinación de los factores que generan la inmunidad adquirida y la identificación de las características genéticas que determinan la inmunidad natural, así como la identificación de los individuos que cuentan con estas características genéticas requiere un proceso investigativo que puede dar frutos en el mediano y largo plazo.

A este respecto, los gobiernos si pueden tomar medidas destinadas a la asignación de recursos para las líneas de investigación propuestas más adelante en el presente documento.

(B.2) EAI : Exposure at Infection : como se menciono anteriormente en este documento, los gobiernos han optado por tratar de minimizar el Factor de Exposición a la Infección (EAI) como herramienta para disminuir el numero de Víctimas Fatales.

Lamentablemente si se analiza la naturaleza misma de este factor conformado tanto por el Nivel de Exposición (EL) como por el Riesgo de Exposición (ER), se verifican fácilmente muchos inconvenientes de actuar en este sentido :

- Es absolutamente imposible alcanzar un Nivel de Exposición (EL) de Magnitud Cero, la única manera de lograr niveles mínimos seria gracias a la capacidad de auto abastecimiento de la población, capacidad que dada la conformación de nuestra sociedad es prácticamente inexistente. **En otras palabras nunca habrá un Nivel de Exposición real lo suficientemente severo para controlar esta pandemia.**
- Algo similar sucede con el Riesgo de Exposición (ER), es absolutamente imposible evitar en algún momento del tiempo el contacto con el virus y su contagio. **En otras palabras prácticamente toda la humanidad va a terminar contagiándose en algún momento del tiempo.**
- **Si lo pensamos en otros términos, bajo esta lógica de la minimización de la Exposición a la Infección (EAI), toda la humanidad tendría que tener suerte las 24 horas, los 7 días de la semana, mientras que el virus solo necesita tener suerte un segundo para lograr infectar a cualquier ser humano.**
- La naturaleza misma de las medidas de Aislamiento Social y de Confinamiento están introduciendo un nivel de pánico en la población que lejos de contribuir a la detención de la pandemia, están ocasionando una ruptura que puede llegar a ser irreparable en el orden social.

- Pretender continuar en el tiempo con estas medidas y en especial con el confinamiento es absolutamente insostenible, las consecuencias sobre las cadenas de suministro y la economía en general serían mucho más graves que los efectos de la pandemia misma entendida como Número de Víctimas Letales Esperadas (ELV), ya que muy seguramente el número de fallecimientos en un futuro no muy lejano por falta de suministros, depresión y violencia superarían con creces el impacto mismo del virus.

Con respecto a este factor lo mejor que se puede hacer es liberar a las personas de su confinamiento y regresarlos a su vida normal, entendiendo y comunicándole a la población la inutilidad en el largo plazo de este tipo de medidas, así como la imposibilidad en términos reales de mantenerlas dado su daño colateral en la economía y la estructura misma de la sociedad.

Por supuesto es importante mantener o imponer medidas de seguridad tales como el uso de tapa bocas y guantes, estas medidas se tomarían mas por el efecto psicológico en la población de contar con algún tipo de protección que por su efectividad en si mismas.

Adicionalmente se le comunicara a la población la nueva estrategia definida para enfrentar la crisis descrita en el siguiente punto.

(B.3) LGI - Lethality Given infection : este es el punto clave del Modelo de Riesgo en cuanto al efecto de las Políticas Públicas se refiere.

Al determinar que este factor del Modelo está en función del grado de Enfermedad Periodontal, de los Factores Asociados de Riesgo y del Nivel del Sistema Inmune, los gobiernos pueden comenzar a tomar acciones de Corto Plazo tales como :

- Comunicarle claramente a la población como el contagio de la enfermedad es simplemente inevitable, pero que los grados de severidad de la enfermedad son mínimos con respecto al universo de contagiados.
- Comunicar igualmente la existencia de la Enfermedad Periodontal como un detonante de alto impacto sobre la severidad de los efectos del virus.
- Implementar dentro del protocolo de Triage del Sistema de Salud la revisión del grado de Enfermedad Periodontal como criterio fundamental para la asignación de recursos y tratamientos para los pacientes con mayor propensión a sufrir complicaciones de carácter incluso mortal.
- Cambiar la estrategia de la realización masiva de pruebas con respecto a la detección de la presencia de la enfermedad en las personas o no. Primero que todo se ha comprobado la dudosa eficiencia de este tipo de pruebas por sus dificultades en cuanto a Sensibilidad y Especificidad, ocasionando la generación de Falsos Negativos y Falsos Positivos que complican muchísimo la administración de la Crisis.
- Adicionalmente las pruebas han llevado a una especie de Lógica Perversa, en donde los países como más infectados detectados son simplemente los países con más pruebas realizadas. Claramente de ninguna manera se puede afirmar categóricamente que en realidad sean los países con mayor número de casos, simplemente son los países con mayor número de pruebas realizadas.

- Esta Lógica Perversa perfectamente puede llevar a muchos países a simplemente no practicar el nivel de pruebas masivas requeridas para la detección de la enfermedad, pues al no realizar estas pruebas simplemente generan la ilusión a su población de que la crisis se esta controlando exitosamente. Adicionalmente los países con mayor responsabilidad en cuanto al desarrollo de estas pruebas masivas serán castigados por la opinión publica debido el incremento en los casos de contagio detectados y reportados.
- La practica en si de estas pruebas a nivel masivo requerirá de una cantidad de recursos y de un esfuerzo logístico que simplemente no es relevante para disminuir el numero de víctimas fatales. Ademas a mayor cantidad de casos detectados mayor será el pánico para la población con los consabidos efectos altamente negativos en el orden social y económico.
- De hecho la relevancia de la realización de estas pruebas de contagio carece de sentido, máxime cuando la mayor cantidad de estas personas detectadas como infectadas no tendrán mayores complicaciones.
- ***Victoria no es identificar la mayor cantidad de infectados en un entorno en el que inevitablemente todos terminaremos infectados, Victoria es identificar a todos aquellas personas que infectadas o no, son potencialmente víctimas letales de esta pandemia con el fin de poderlas proteger, tratar y salvar en la mayor cantidad posible.***
- Los recursos que serian invertidos en la realización de pruebas masivas de detección deberían ser destinados a la identificación masiva de pacientes con alto potencial de complicaciones al momento de contraer la enfermedad, específicamente deberían organizarse brigadas masivas con la logística adecuada para lograr el cubrimiento de la población e identificación de su grado de Enfermedad periodontal e iniciar cuanto antes su tratamiento para minimizar el numero de víctimas fatales.
- Cuando el publico en general se entere de este tipo de medidas, regresara a la normalidad, el orden social no será quebrantado y la economía comenzara rápidamente su recuperación, incluso con mas fuerza que antes.
- El publico comprenderá la naturaleza de la situación y estará tranquilo sabiendo que sus respectivos gobiernos evaluaran sus actuales condiciones de salud dental con el fin de obrar de manera preventiva en vez de esperar a que las complicaciones surjan y el desenlace sea inevitable.
- Estas brigadas de Salud Oral en busca de la Enfermedad Periodontal y la Modificación de los Protocolos de Triage de los Hospitales permitirán descongestionar el Sistema de Salud y evitar que colapse.

(C) LINEAS DE INVESTIGACION :

Indiscutiblemente el corto plazo requiere unas acciones urgentes, no obstante el mediano y el largo plazo no pueden dejarse de lado, y para abordarlos el camino es el desarrollo de las Lineas de Investigación determinadas de acuerdo al Modelo de Riesgo.

(C.1) IF : Inmunity Factor : las lineas de investigación sugeridas para este factor son :

Inmunidad Natural :

- Identificación de los Individuos Naturalmente Inmunes al Virus con el fin de determinar los marcadores genéticos que los identifican y acreditan como inmunes.
- Construcción de un Modelo Matemático - Estadístico - Econometrico Discriminante para poder identificar dentro de la población mundial a las personas naturalmente inmunes.

Inmunidad Adquirida por Vacunación :

- Identificación del grado de severidad de la enfermedad en diferentes poblaciones con el fin de establecer la prioridad en la secuencia de vacunación a nivel mundial una vez se halla descubierto una vacuna segura sin efectos colaterales nocivos para la salud.

Inmunidad Adquirida por Agua y Alimentos :

- Identificar las sustancias químicas, así como sus concentraciones y frecuencias de consumo que hacen que una población desarrolle inmunidad con respecto a la enfermedad.
- Implementar políticas publicas para el suministro de estas sustancias en las concentraciones y frecuencias requeridas de manera masiva para generar el cubrimiento de la población y garantizar de esta manera una inmunidad.
- Esta linea de investigación tendría un efecto similar al de la vacuna, incluso podría ser de implementación mucho más rápida y económica.

Inmunidad Adquirida por Infección Previa :

- Determinar las ventanas de tiempo mínimas que puedan garantizar la adquisición de la inmunidad por aquellas personas que habiendo sido infectadas por el virus y padecido sus dolencias se han recuperado y no han vuelto a recaer.
- Identificar las características biológicas y genéticas de estos pacientes que los acreditan como inmunes por infección previa.
- Construcción de un Modelo Matemático - Estadístico - Econometrico Discriminante para poder identificar dentro de la población mundial a las personas que una vez infectadas y sometidas a los padecimientos de la enfermedad se recuperaran y nunca mas volverán a recaer.

(C.2) EAI : Exposure at Infection : en este caso la Linea de investigación debe ir orientada en el factor del Riesgo de Exposición.

- Construir modelos Matemáticos - Estadísticos - Econometricos capaces de determinar la Esperanza de Vida del Virus en superficies de todo tipo tales como madera, plástico, metales, minerales, etc.
- Estos modelos deben ser capaces de capturar la incidencia de variables espaciales y ambientales tales como el Grado de Humedad Relativa, La Temperatura Ambiente, La Presión Atmosférica, el Régimen de Precipitaciones Pluviales, la Estacionalidad Climática, así como la Naturaleza y Velocidad de los vientos.
- De esta manera se podrán determinar los Mapas Geográficos de Riesgo así como los Niveles de Riesgo Estacional de acuerdo a la Esperanza de Vida del virus.
- También deberán desarrollarse Modelos Matemáticos - Estadísticos - Econometricos de difusión del virus por el mecanismo de Aerosol con el fin de identificar la probabilidad de contagio dadas las características de Esperanza de Vida del virus en su transmisión por compartir espacios con personas previamente contagiadas.

Por supuesto estas líneas de investigación requerirán de la asignación de recursos tanto Gubernamentales como de la Empresa Privada, recursos que carecen de significancia cuando se comparan con el Efecto Nocivo causado por este Virus en la Economía del Mundo , El Orden Social y la Humanidad Misma.

(C.3) LGI - Lethality Given infection : la severidad al ser un factor decisivo en cuanto al numero de muertes se refiere también debe ser una prioridad indiscutible en cuanto a las Linea de Investigación se refiere, específicamente :

Nivel de Enfermedad Periodontal (PDG) :

- Determinar los factores diferenciales para los diversos grupos poblacionales que propician la presencia de esta enfermedad.
- Construcción de un Modelo Matemático - Estadístico - Econometrico capaz de identificar las propensiones de los individuos a desarrollar grados importantes de esta enfermedad permitiendo su temprano diagnóstico y potencial aparición.
- Explorar tratamientos y medicaciones nuevas que permitan acelerar el tratamiento de esta enfermedad, bien para alcanzar la cura de la enfermedad en si o al menos para lograrla disminuir a niveles tales que no se convierta en un factor de riesgo letal para los contagiados del Virus.
- Desarrollo de pruebas caseras para la verificación individual de la presencia de la Enfermedad Periodontal, facilitando de esta manera el descongestionamiento del sistema de salud.
- Determinar los factores de mitigación de la Enfermedad Periodontal, es decir todas aquellas características biológicas, de hábitos de higiene y dieta alimenticia que evitan la aparición de esta enfermedad.

Factores de Riesgo Asociados (ARF) :

- Identificar los Factores de Riesgo Asociados presentes en las víctimas fatales.
- Determinar las características biológicas, genéticas y socio demográficas que propician la aparición de estos Factores de Riesgo Asociado.
- Construcción de un Modelo Matemático - Estadístico - Econometrico capaz de identificar las propensiones de los individuos a desarrollar los Factores de Riesgo Asociado de esta enfermedad permitiendo su temprano diagnóstico y potencial aparición.

Nivel del Sistema Inmune (ISG) :

- Identificar las características de las personas con deficiencias en los sistemas inmunes con el fin de desarrollar muy rápidamente tratamientos capaces de elevar dicha eficiencia a niveles mínimos capaces de minimizar la severidad ante el contagio del virus.
- Determinar las características biológicas, genéticas y socio demográficas que propician la disminución de la eficiencia del sistema inmune.
- Construcción de un Modelo Matemático - Estadístico - Econometrico capaz de identificar las propensiones de los individuos a desarrollar deficiencias en su Sistema Inmune, permitiendo de esta manera su temprano diagnóstico y potencial aparición.

El contagio es Inevitable.....

La Perdida Innecesaria de Vidas, la Destrucción del Orden Social y la Economía son Opcionales.