

La pandemia de influenza: posibles escenarios en México

Pablo Kuri-Morales*

Dirección General del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud, México D.F., México

Recibido en su versión modificada: 26 de marzo de 2008

Aceptado: 28 de marzo de 2008

RESUMEN

Antecedentes: La influenza es una enfermedad respiratoria viral. Se han registrado diversas pandemias de influenza a lo largo de los años. Este trabajo tiene como objetivo presentar modelos que permitan construir escenarios del comportamiento de la influenza en una pandemia.

Métodos: El impacto de una pandemia de influenza en México se estimó utilizando los modelos de los programas FluAid y FluSurge. Para obtener modelos mínimo, más probable y máximo, se utilizaron tasas de ataque de 15, 25 y 35%. Se estableció una serie de supuestos sobre la duración de la pandemia, hospitalización y mortalidad.

Resultados: Si no se llevaran a cabo intervenciones de mitigación de la pandemia, con una tasa de ataque de 25% se estima que ocurrirían 54 104 defunciones. En el escenario de mayor probabilidad se calculan 250 829 hospitalizaciones. Se esperarían casi 15 millones de consultas externas por la pandemia en las ocho semanas de duración del evento.

Conclusiones: Los resultados aquí presentados refuerzan la necesidad de desarrollar planes de contingencia ante la amenaza que puede representar una pandemia de influenza para la salud pública en México.

SUMMARY

Background: Influenza is a viral respiratory disease. Several influenza pandemics have taken place during previous years. This paper aims to describe models that allow construction of influenza behavior scenarios during a pandemic.

Methods: The impact of an influenza pandemic in Mexico was estimated using models from the FluAid and FluSurge computer software. To obtain minimum, most probable and maximum models, 15, 25 and 35% attack rates were analyzed. A series of assumptions were established including pandemic duration, hospitalization and mortality rates.

Results: With an attack rate of 25%, if no interventions to mitigate the pandemic were implemented, 54 104 estimated deaths would occur. In the most probable scenario, an estimate of hospitalizations that would occur is 250 829. More than 14 million medical consultations attributable to the pandemic are expected in the eight-week period that the event lasts.

Conclusions: The results presented herein emphasize the need to develop contingency plans to face the threat that an influenza pandemic represents for Mexico's public health system.

Palabras clave:

Influenza, pandemia, modelaje

Key words:
Influenza, pandemic, models

Introducción

La influenza se ha convertido en una amenaza global para la salud de la humanidad por el creciente riesgo de que ocurra una pandemia de esta enfermedad respiratoria viral. La palabra viene del término latino *influentia*, aparecido en Italia en el siglo XV, porque se pensaba que la enfermedad era producida por la influencia de los astros. Quienes enferman presentan síntomas comunes a muchas otras infecciones respiratorias: dolor de cabeza y de cuerpo, escurrimento nasal, fiebre y tos; en algunos casos, la única diferencia con el catarro común es que en la influenza se manifiesta un importante ataque al estado general haciendo que los enfermos tengan que permanecer en reposo. Esta enfermedad se presenta durante todo el año y afecta a personas de todas las edades, sin embargo, el mayor número de casos y las complicaciones más frecuentes

ocurren en el grupo de más de 60 años de edad y en los menores de dos años. En el invierno suelen acontecer epidemias de esta enfermedad.¹

El virus de la influenza se clasifica de acuerdo con las características de sus proteínas de superficie conocidas como hemaglutinina (H) y neuroaminidasa (N), que se numeran de manera consecutiva y se dividen en los tipos A, B y C; de tal forma existen cepas A (H7 N9) o B (H2 N1). Los virus del grupo A pueden afectar a los humanos pero también a otras especies animales como aves, cerdos y caballos. Los tipos B y C solo infectan a los seres humanos.^{1,2}

Se han registrado diversas pandemias de influenza a lo largo de los años, pero las tres ocurridas en el siglo XX son las mejor documentadas. La primera en 1918 y 1919, la segunda en 1958 y 1959 y la última en 1968 y 1969. A pesar de ello, en 1976 hubo una *pseudopandemia*, que si bien afectó a gran cantidad de personas en todos los continentes,

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Pablo Kuri-Morales. Benjamín Franklin 132, 3^{er} piso, Col. Escandón, Del. Miguel Hidalgo, 11800 México D.F., México. Tel.: (55) 5272 7779. Correo electrónico: pkuri@dgepi.salud.gob.mx

prácticamente solo se dio en menores de edad. Se tiene conocimiento de otras pandemias en siglos anteriores aunque no hay registro a detalle de ellas.^{3,4}

La preocupación mundial se ha incrementado porque ya han transcurrido casi 40 años sin que ocurra una y porque, además, en 1992 se identificó una nueva cepa de influenza entre las aves. El vínculo entre la influenza de las aves y la de los humanos no sería relevante si no fuera porque desde 1997 se ha identificado infección de seres humanos con ese virus de las aves.^{5,6} A partir de 2003, los casos humanos infectados por el virus aviar de la cepa A (H5 N1) han sido constantes y se han registrado más de 385, con una letalidad mayor a 50%, si bien esto ha ocurrido de manera limitada en Asia, Europa y África. Hasta ahora la forma de contagio ha sido por contacto estrecho de las personas con las secreciones o fluidos de aves enfermas y no se ha demostrado la transmisión sostenida de humano a humano, condición indispensable para que sobrevenga una siguiente pandemia.⁷

Ante esta latente amenaza, la Organización Mundial de la Salud ha recomendado el desarrollo de planes de preparación. En México, en 2003 se conformó el Comité Nacional para la Seguridad en Salud, y en el seno del mismo se iniciaron los trabajos para elaborar el Plan Nacional de Preparación y Respuesta ante una Pandemia de Influenza, cuyo objetivo fundamental es disminuir el impacto de una pandemia de influenza en la población mexicana e incluye la descripción de las estrategias y líneas de acción que deberán seguirse antes y durante la pandemia.²

Un elemento central para la mejor preparación del país ante esta amenaza es el desarrollo de modelos que permitan construir escenarios del comportamiento de la enfermedad, de tal manera que el plan de respuesta se pueda afinar y así mejorar la preparación y respuesta ante una posible pandemia y complementar los estudios ya desarrollados en México al respecto.⁸

El presente trabajo tiene como objetivo primordial dar a conocer las primeras estimaciones del impacto que pudiera tener una pandemia de influenza en México, y así contribuir con los tomadores de decisiones a mejorar la planeación para la respuesta ante esta amenaza.

Material y métodos

El impacto de una pandemia de influenza en México se calculó utilizando los modelos de los programas de cómputo

FluAid⁹ y FluSurge.¹⁰ Estos modelos, basados en el trabajo de Meltzer y colaboradores,¹¹ permiten estimar los valores de mayor probabilidad de la mortalidad y la demanda de consulta (FluAid), y la demanda por hospitalizaciones (FluSurge) durante la pandemia.

Ambos programas fueron desarrollados por investigadores de los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) de Estados Unidos de Norteamérica, con la finalidad de apoyar las actividades de planeación nacional, estatal y local para hacer frente a una pandemia de influenza.⁹

Para obtener los resultados, el usuario debe proporcionar una serie de estimaciones: mínima, de mayor probabilidad y máxima, así como datos sociodemográficos, del comportamiento de la población en cuanto a la demanda de servicios médicos y de la disponibilidad de los últimos.

El modelo utilizado por FluAid y FluSurge únicamente genera estimaciones de impacto pero no es capaz de proporcionar información epidemiológica sobre el comportamiento de la epidemia en una sociedad. Las estimaciones son calculadas con modelos de distribución predeterminados.^{9,10}

Grupos etarios y de riesgo

El programa divide a la población en tres grupos de edad: 0 a 18, 19 a 64 y ≥ 65 años; cada uno es fraccionado en dos categorías de riesgo: con alto riesgo y sin alto riesgo. Los individuos clasificados con alto riesgo presentan algún padecimiento crónico que incrementa su vulnerabilidad a desarrollar complicaciones de la influenza, como los cardiopulmonares o alteraciones de la inmunidad.

El porcentaje de población con alto riesgo en México se calculó con la prevalencia de los padecimientos considerados como los condicionantes más frecuentes de complicaciones por influenza: enfermedades pulmonares y cardiovasculares (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad isquémica del corazón), enfermedades metabólicas incluyendo diabetes mellitus, insuficiencia renal y distintos tipos de inmunosupresión. Se determinó 13.3 %, 17.3 % y 41.6 %, respectivamente para los tres grupo de edad,^{12,13} lo que representa 17 % del total de la población nacional¹⁴⁻¹⁷ (Cuadro I).

Tasa de ataque

Porcentaje de la población con cuadros clínicos de la enfermedad que causan alguna repercusión cuantificable como la pérdida de un día de trabajo.¹⁸

Cuadro I. Distribución de la población por grupo de edad y nivel de riesgo. México, 2005

	Edad (años)			Total	%
	0 a 18	19 a 64	≤65		
Sin alto riesgo	36 767 006	48 991 657	3 402 997	89 161 660	83.0
Con alto riesgo	5 664 622	10 248 556	2 430 045	18 343 223	17.0
Total	42 431 628	59 240 213	5 833 042	107 504 883	100.0

Fuente: INEGI, 2006

Cuadro II. Recursos humanos y materiales del Sector Salud a nivel nacional. México 2005

Categoría	Número disponible
Médicos en contacto con pacientes en todas las instituciones del Sector Salud*	142 453
Promedio de consultas diarias por médicos generales y familiares del Sector Salud	14.42
Camas censables	
no terapia intensiva	78 643
terapia intensiva	956
Ventiladores disponibles en el Sector Salud	2 168
Promedio semanal de muertes en el país	9 070

* Incluye especialistas y médicos generales

Fuente: Sistema Nacional de Información en Salud, SSA, 2005

Para obtener modelos mínimo, más probable y máximo, se utilizaron tasas de ataque de 15, 25 y 35%, respectivamente. Estos valores se basaron en lo informado en la literatura para las tres pandemias ocurridas en el siglo XX, los cuales van de 15 a 50%.^{11,18,19}

Repercusión de la pandemia sobre los servicios de salud

El programa incluye elementos para calcular el impacto sobre el sistema de salud de una región o país que sirva como ayuda en la planeación. Para ello genera estimados sobre la demanda de camas, terapia intensiva, ventiladores y prestadores de servicios.

La información sobre la capacidad de atención de los servicios de salud en México se obtuvo a partir de información publicada por el Sistema Nacional de Información en Salud.^{20,21} Los datos completos se presentan en el cuadro II.

Respecto al personal de salud, se consideraron únicamente los médicos del Sector Salud; no se tomaron en cuenta médicos del sector privado ni personal paramédico. Los datos publicados por la Secretaría de Salud²² establecen un promedio nacional de 14.4 consultas por médico general y familiar en contacto con el paciente en el Sector Salud.

Cuadro IV. Tasas de Demanda de Consulta Externa* por grupo de edad y nivel de riesgo

	Mínimo	Más probable	Máximo
Alto riesgo			
0-18 años	289	346.0	403
19-64 años	70	109.5	149
≤ 65 años	79	104.5	130
No alto riesgo			
0-18 años	165	197.5	230
19-64 años	40	62.5	85
≤ 65 años	45	59.5	74

* Tasa por 1000 habitantes

Cuadro III. Tasas de hospitalización* por grupo de edad y nivel de riesgo

	Mínimo	Más probable	Máximo
Alto riesgo			
0-18 años	2.1	2.9	9.0
19-64 años	0.8	2.9	5.1
≤ 65 años	4.0	8.5	13.0
No alto riesgo			
0-18 años	0.2	0.5	2.9
19-64 años	0.18	1.46	2.7
≤ 65 años	1.5	2.2	3.0

* Tasa por 1000 habitantes

Para la capacidad hospitalaria instalada se consideraron camas censables, de terapia intensiva y ventiladores, de acuerdo con la información publicada por el Sistema Nacional de Información en Salud²¹ sobre recursos materiales de todas las instituciones del Sector Salud.

Finalmente, se asumió la capacidad de la morgue para recibir cadáveres con base en el promedio semanal de muertes que ocurrieron en el país en 2005²³ (Cuadro II).

Supuestos del modelo

Para el desarrollo del modelo se estableció una serie de supuestos que incluyen los valores de duración de la pandemia, tasas de hospitalización y tasas de mortalidad, además de los datos de utilización y operación del sistema de salud. Cuando no se encontraron datos mexicanos, se utilizaron los valores propuestos por el CDC en el sistema.

Se modeló una pandemia en una sola ola de ocho semanas de duración.²⁴ Para las tasas de hospitalización (Cuadro III), de demanda de consulta externa (Cuadro IV) y de mortalidad (Cuadro V) por grupo de edad y nivel de riesgo, se utilizaron las predeterminadas en el programa, las cuales se basaron en diversos estudios de demanda de atención realizados en Estados Unidos.¹⁸ Los valores incluyen los escenarios mínimo, máximo y más probable.

Considerando el promedio diario de consultas por médicos generales y familiares, así como el rango (14.4, 9.8-18.6),²² se

Cuadro V. Tasas de mortalidad* por grupo de edad y nivel de riesgo

	Mínimo	Más probable	Máximo
Alto riesgo			
0-18 años	0.126	0.22	7.6
19-64 años	0.1	2.9	5.7
≤ 65 años	2.7	4.19	5.6
No alto riesgo			
0-18 años	0.014	0.024	0.125
19-64 años	0.025	0.037	0.09
≤ 65 años	0.28	0.42	0.54

* Tasa por 1000 habitantes

Cuadro VI. Supuestos utilizados en el modelo de pandemia de influenza en México

Categoría	Valor
Duración de la pandemia (una sola ola)	8 semanas
Tasas de hospitalización	14.42
Camas censables	
no terapia intensiva	78 643
terapia intensiva	956
Ventiladores disponibles en el Sector Salud	2 168
Promedio semanal de muertes en el país	9 070

estableció el supuesto de que cada médico general y especialista, podría atender en promedio hasta 20 pacientes por turno en una situación de emergencia.

Para efectos del modelo se asumió que solamente 70% de las camas (hospitalización y terapia intensiva) y ventiladores estarían disponibles para atender pacientes con influenza pandémica; el resto estaría ocupado por otros pacientes, descompuesto o no utilizable por otras situaciones.

El promedio de estancia hospitalaria se determinó en siete días para pacientes con influenza pandémica o padecimientos asociados con ésta. El promedio de estancia en terapia intensiva en 10 días, al igual que los días de uso de ventilador por paciente.^{25,26}

Se estableció que 7.5% de los pacientes hospitalizados requeriría hospitalización en terapia intensiva, así como que 70% de todas las defunciones durante la pandemia ocurrirían en pacientes hospitalizados, dado que se trata de población en condición de alto riesgo^{25,26} (Cuadro VI).

Para el cálculo del impacto económico de una pandemia de influenza se utilizó el tercer software diseñado por los CDC, FluWorkloss,²⁷ el cual permite calcular el número de días de trabajo perdidos por enfermedad, muerte o cuidado de familiares, y la consecuente afectación económica relacionada directamente con ese ausentismo laboral.

Para el modelaje del impacto económico se emplearon los mismos grupos etarios que en los otros dos sistemas y se incluyeron valores de días perdidos por cuidados de familiares enfermos y por enfermedad propia.²⁷

Para los días no laborados por cuidado de familiares, en los individuos de 0-19 años se consideraron los días de trabajo perdidos por un adulto al cuidado de menores; mientras que

Cuadro VIII. Defunciones estimadas para una pandemia de influenza en México

Escenarios	Tasas de ataque (%)		
	15	25	35
Mínimo	12 913	21 522	30 130
Más probable	32 462	54 104	75 746
Máximo	70 477	117 461	164 446

Cuadro VII. Días de trabajo perdidos en una pandemia de influenza en México

	0 -18 años	19 -64 años	≤65 años
Muerte	0	40	0
Hospitalización	0	14	0
Manejo ambulatorio	0	7	0
Autocuidado	0	5	0

para los de 20-64, los días no laborados por cuidar a la pareja. En los ≥65 se calcularon los días de trabajo perdidos por cuidar a los padres enfermos.²⁷

Respecto a los días de trabajo perdidos por enfermedad, se asumió que esto no sucede entre los individuos de 0 a 19 años ni en los ≥65. Para los de 20 a 64 años de consideraron distintos valores según los rubros de días perdidos por muerte, hospitalización, manejo ambulatorio o autocuidado.²⁷ Ante la falta de información nacional al respecto, se usaron los valores propuestos por el sistema (Cuadro VII).

Finalmente, se incluyeron los datos de tasa de empleo²⁸ (97.8 %) y de nupcialidad²⁹ (77%).

Resultados

El programa arrojó resultados de tres escenarios (máximo, mínimo y más probable), de acuerdo con las tasas de ataque utilizadas en el modelo (15, 25 y 35%, respectivamente) de una pandemia de influenza de ocho semanas de duración en una sola ola, en todo el territorio nacional. Se describen los resultados para el escenario más probable (tasa de ataque de 25%) y en los cuadros se presentan también para los escenarios máximo y mínimo.

El pico de demanda de atención de la epidemia ocurriría entre las semanas 4 y 5. Si no se llevaran a cabo intervenciones de mitigación de la pandemia, con una tasa de ataque de 25% ocurrirían 54 104 defunciones (variación de 21 522 a 117 461). Esto representaría una tasa de mortalidad de 0.5 por 10 mil habitantes. El 87% de las defunciones acontecería en población con alto riesgo (Cuadro VIII).

En números absolutos, el grupo de edad más afectado en cuanto a mortalidad sería el de 19 a 64 años, sin embargo, la tasa más elevada la presentarían los ≥65 años (Figura 1).

Cuadro IX. Demanda de hospitalizaciones estimadas para una pandemia de influenza en México

Escenarios	Tasas de ataque (%)		
	15	25	35
Mínimo	48 437	80 727	113 019
Más probable	150 498	250 829	351 161
Máximo	211 508	352 513	493 518

Cuadro X. Demanda de consulta externa estimada para una pandemia de influenza en México

Escenarios	Tasas de ataque (%)		
	15	25	35
Mínimo	7 079 274	11 798 789	16 518 305
Más probable	8 964 978	14 941 629	20 918 280
Máximo	12 426 354	20 710 591	28 994 826

De acuerdo con el modelo, el pico de las defunciones ocurriría entre las semanas 6 y 7, con 9 109 muertes por semana. De ellas, se estima que se darían 6 376 en pacientes hospitalizados, con un promedio de 5 992 por semana durante la pandemia.

En el escenario de mayor probabilidad se estiman 250 829 hospitalizaciones por la pandemia (variación de 80 727 a 352 513), principalmente de personas sin riesgo elevado (71%). De éstas, 73% correspondería a individuos entre 19 y 64 años de edad (Cuadro IX).

El pico de admisiones al hospital se esperaría entre las semanas 4 y 5, con 8 242 pacientes hospitalizados debido a dolencias relacionadas con la influenza.

En cuanto a la capacidad hospitalaria, el modelo estima que para la semana 4 estaría ocupado 96% de las camas censables existentes, y una semana después la demanda rebasaría esa capacidad en 1%. A partir de la semana 6, la curva empezaría su descenso.

La capacidad de camas de terapia intensiva se vería superada en 274% desde la primera semana de la pandemia y en el pico de la misma (semana cinco), la demanda excedería a la capacidad en 1.643%. Esta situación sería similar a la de la disponibilidad de ventiladores, cuya demanda sería sobrepasada en 75% en la segunda semana; el máximo de demanda se alcanzaría en la semana 5.

Se esperarían 14 941 629 consultas externas durante las ocho semanas de la pandemia (variación de 11 798 789 a 20 710 591), concentradas en el grupo sin alto riesgo (81%).

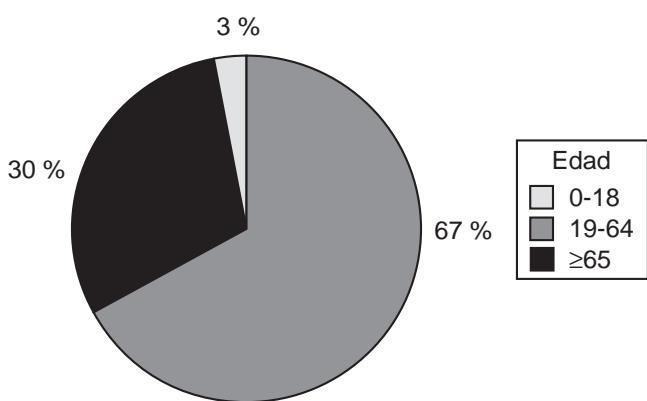


Figura 1. Distribución porcentual por grupo de edad en cuanto a las defunciones estimadas por una pandemia de influenza en México.

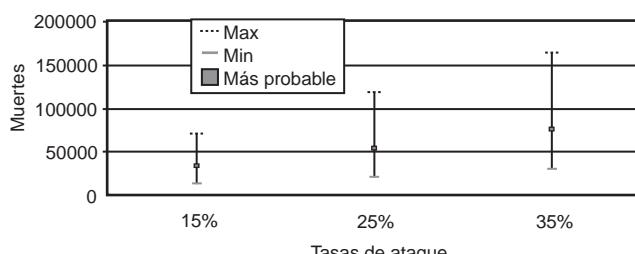


Figura 2. Escenarios de mortalidad asociados con una pandemia de influenza en México.

Lo anterior implicaría que cada médico del Sector Salud tendría que atender alrededor de 100 pacientes con influenza en el transcurso de las ocho semanas (Cuadro X y Figura 2).

Para el cálculo del impacto económico de una pandemia de ocho semanas de duración y tasa de ataque de 25%, se estima una pérdida de 161 932 290 días a nivel nacional, con un pico similar al de las demás variables y consistente con el comportamiento de la epidemia, entre las semanas 4 y 5.

Considerando el salario mínimo promedio de \$48.8 diarios en enero de 2007, se estima una pérdida directa de cerca de ocho mil millones de pesos por días no laborados durante la pandemia.

Discusión

Los resultados presentados refuerzan la necesidad de desarrollar planes de contingencia ante la amenaza que puede representar la pandemia de influenza para la salud pública en México.⁷ La magnitud del problema, como lo demuestran los datos estimados aquí, obligan a considerar diversas opciones de preparación ante una pandemia de influenza.

En México, la Secretaría de Salud ha desarrollado un plan de respuesta que se encuentra en proceso permanente de evolución, toda vez que el conocimiento científico sobre el tema se genera de manera permanente e ininterrumpida y casi todos los días se emiten recomendaciones acerca de cómo prepararse mejor.^{2,30}

En este sentido y dada la magnitud y potencial impacto de la pandemia según muestran los resultados de los modelos aquí desarrollados, es necesario discutir las medidas de respuesta disponibles y su posible impacto en la protección a la población.

La vacunación es quizás la medida que mayor beneficio puede aportar. En modelos para el Reino Unido,³¹ Ferguson ha estimado que sin vacunación 34% de la población se vería afectada; si se vacuna antes del día 30 de iniciada la pandemia solo 1%; antes de los dos meses de inicio, 13%; y si se comienza la vacunación a los tres meses de iniciada la pandemia se afectaría hasta 31% de la población, es decir, el efecto protector sería marginal.

Un problema es que probablemente antes de seis a ocho meses de iniciada la pandemia no esté disponible la vacuna, tiempo que toma la producción de la misma con la tecnología actual.³²

Ante este panorama existen algunas opciones comunitarias y no comunitarias que pudieran tener un beneficio importante para la población que pudiera verse afectada.^{2,7,33} Las primeras tienen que ver con aspectos vinculados al ámbito de la salud en la comunidad y las segundas con reconversión de hospitales, establecimiento de reservas de antivirales y antibióticos.

Los CDC, en su *Community strategy for pandemic influenza mitigation in the United States*,³⁰ hace un análisis de las primeras, que consisten fundamentalmente en la higiene básica (lavado de manos y estornudo adecuado), el distanciamiento social (cierre de escuelas, trabajo en casa, entre otras) y la cuarentena voluntaria, y señala tres efectos que pueden tener en el curso de la pandemia:

1. Se demora el inicio de la misma dando más tiempo de preparación a la sociedad.
2. Se disminuye el número de individuos afectados, aligerando la carga de los servicios de salud.
3. Se disminuye el número total de enfermos y muertos.

Los escenarios aquí mostrados y las recomendaciones internacionales no dejan lugar a duda de que debemos seguir preparándonos para hacer frente a la siguiente pandemia de influenza. El fortalecimiento de la respuesta para contender con la pandemia de influenza también aportará elementos para responder a otras enfermedades respiratorias emergentes.

Taubenberger ha señalado en diversos foros qué el reloj de la pandemia está corriendo pero nadie sabe qué hora marca, no se puede perder tiempo ante esta incertidumbre pero ante la certeza de que ocurrirá. Para prepararse mejor debemos continuar profundizando en los posibles escenarios por enfrentar; el desarrollo de modelos como el aquí mostrado es punto de partida para ello.

Referencias

1. Moreira-Ríos MN. ¿Debemos promover la vacuna contra la influenza? Rev Med IMSS 2001;39:55-66.
2. Kuri-Morales P, Betancourt-Cravioto M, Velázquez-Monroy O, Álvarez-Lucas C, Tapia-Conyer R. Pandemia de influenza: la respuesta de México. Salud Pública Mex 2006;48:72-79.
3. Kilbourne ED. Influenza pandemics of the 20th century. Emerg Infect Dis 2006;12:9-14.
4. Taubenberger JK, Morens DM. 1918 influenza: the mother of all pandemics. Emerg Infect Dis 2006;12:15-22.
5. Taubenberger JK, Morens DM. Influenza revisited. Emerg Infect Dis 2006; 12:1-2.
6. Webster RG, Peiris M, Chen H, Guan Y. H5N1 outbreaks and enzootic influenza. Emerg Infect Dis 2006;12:3-8.
7. Organización Mundial de la Salud. Gripe aviar. Disponible en: http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/es/index.html.
8. Kuri-Morales P, Galván F, Cravioto P, Zárraga LA. Mortalidad en México por influenza y neumonía (1990-2005). Salud Pública Mex 2006;48:361-444.
9. Meltzer MI, Shoemaker HA, Kownaski R, Crosby R. FluAid 2.0: Un manual de ayuda para los funcionarios de salud pública a nivel estatal y local en la planificación, preparación y puesta en práctica de los preparativos para la próxima pandemia de gripe. (Versión beta de prueba). Atlanta, Georgia: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos; 2000. (Traducción de OPS, Washington DC, 2005).
10. Zhang X, Meltzer MI, Wortley P. FluSurge 1.0: A manual to assist state and local public health officials and hospital administrators in estimating the impact of an influenza pandemic on hospital surge capacity (beta test version). Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health and Human Services; 2004.
11. Meltzer MI, Cox NJ, Fukuda K. The economic impact of pandemic influenza in the United States: priorities for intervention. Emerg Infect Dis 1999;5:659-671.
12. World Health Organization. Influenza vaccines. Weekly Epidemiological Record 2005;80:279-287.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Influenza vaccination levels among persons aged ≥ 65 years and among persons aged 18-64 years with high risk conditions – United States, 2003. Morb Mortal Wkly Rep 2005;54:1045-1049.
14. Barraza A, Salim LE, Téllez MM, et al. Prevalencia de asma y otras enfermedades alérgicas en niños escolares de Ciudad Juárez, Chihuahua. Salud Pública Mex 2001;43:433-444.
15. Secretaría de Salud. Epidemiología del VIH-sida en México en el año 2003. México: Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH-Sida; 2004.
16. Valdespino JL, Olaz G, López-Barajas MP, Mendoza L, Palma O, Velázquez O, et al. Encuesta Nacional de Salud 2000. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2003.
17. Sánchez-Castillo CP, Velásquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, et al. Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Health Survey 2000. Obes Res 2003;11:442-451.
18. Meltzer MI, Cox NJ, Fukuda K. Modeling the economic impact of pandemic influenza in the United States: implications for setting priorities for intervention. Background Paper. Disponible en http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol5no5/melt_back.htm
19. Gani R, Hughes H, Fleming D, Griffin T, Medlock J, Leach S. Potential impact of antiviral drug use during influenza pandemic. Emerg Infect Dis 2005;11:1355-1362.
20. Sistema Nacional de Información en Salud. Recursos Humanos 2000-2005. México: Secretaría de Salud, 2006. Disponible en <http://sinais.salud.gob.mx/recursoshumanos/>
21. Sistema Nacional de Información en Salud. Infraestructura 2000-2005. México: Secretaría de Salud; 2006. Disponible en <http://sinais.salud.gob.mx/infraestructura/>
22. Sistema Nacional de Información en Salud. Promedio diario de consultas por médico general y familiar en contacto con el paciente. Información preliminar. México: Secretaría de Salud; 2005.
23. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de mortalidad 2006. México: INEGI; 2006. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx/>
24. Stohr K, Esveld M. Will vaccines be available for the next influenza pandemic? Science 2004;306:2195-2196.
25. Almirall J, Bolíbar I, Vidal J, Sauca G, Coll P, Niklasson B, et al. Epidemiology of community-acquired pneumonia in adults: a population based study. Eur Respir J 2000;15:757-763.
26. Oliveira EC, Marik PE, Colice G. Influenza pneumonia: a descriptive study. Chest 2001;119:1717-1723.
27. Zhang X, Meltzer MI, Bridges CB. FluWorkloss 1.0: Manual para ayudar a los funcionarios de salud pública de los niveles estatal y local a calcular la repercusión de la pandemia de gripe sobre la pérdida de días de trabajo (versión beta de prueba). Atlanta, Georgia: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos; 2005. (Traducción de OPS, Washington DC, 2005).
28. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2004. México: INEGI; 2005.
29. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estadísticas de estado conyugal 2006. México: INEGI; 2006. Disponible en <http://www.inegi.gob.mx/>
30. Centers for Disease Control and Prevention. Interim Pre-pandemic Planning Guidance: Community Strategy for Pandemic Influenza Mitigation in the United States. CDC; 2007. pp. 1-107.
31. Ferguson NM, Cummings DA, Fraser C, Cajka JC, Cooley PC, Burke DS. Strategies for mitigation and influenza pandemic. Nature 2006;442:448-452.
32. Dennis C. Flu-vaccine makers toil to boost supply. Nature 2006; 440:1099.
33. Organización Panamericana de la Salud. Lineamientos para la elaboración de planes nacionales de acción en promoción de la salud. Disponible en <http://www.paho.org/Spanish/AD/SDE/HS/5thGlobalConfSp9.doc>