

R13 - Grupo de Trabajo sobre Riesgo EE.UU.-México en Apoyo a los Sistemas de Cadena de Suministro de Salud para la Infraestructura y Fuerza Laboral Amenazadas por la Pandemia de COVID-19

Boletín Mensual de Riesgos **Noviembre de 2020**

El objetivo del Boletín Mensual de Riesgos es brindar una visión general a) de las lecciones aprendidas durante el mes pasado en el proyecto; b) de un sistema cuadro de mando (scorecard) para comunicar el estado de riesgo de las cadenas de suministro afectadas por la COVID-19 que apoyan la infraestructura y la fuerza laboral del sector salud entre los Estados Unidos y México; y c) de un sistema de comunicación que facilite el restablecimiento de las cadenas de suministro rotas y la formación de otras nuevas para reactivar el comercio entre los Estados Unidos y México. El informe tiene como objetivo ofrecer información valiosa al público en general y a los responsables de la toma de decisiones sobre acciones preventivas informadas para reducir el impacto potencial de la pandemia actual en las cadenas de suministro críticas y elaborar mejores estrategias sobre acciones viables de mitigación de riesgos sociales, económicos y ambientales contra la COVID-19 y las amenazas convergentes. Este boletín es producido conjuntamente por los investigadores principales (PIs) del proyecto, los contratistas del proyecto y el grupo de trabajo binacional México-Estados Unidos que provee asesoría al proyecto.

PIs

Zenón Medina-Cetina, PhD – PI

Matt Cochran, DVM, MIA – Co-PI

Miriam Olivares, GISP – Co-PI

Gregory Pompelli, PhD – Co-PI

María José Pérez-Patrón, PhD – Co-PI

Documento preparado con el apoyo de:

Guillermo Duran,
Estudiante de doctorado
SGL - Asistente de Investigación de Posgrado

Revisado y aprobado por:

Dr. Medina-Cetina – PI
12/04/2020

Índice

I. Introducción	3
II. Estatus del Proyecto y Lecciones Aprendidas	3
III. Mecanismo de Comunicación de Riesgos	11
IV. Restauración y Creación de Cadenas de Suministro	12
V. Referencias	13

I. Introducción

Este informe del boletín de riesgos proporciona una visión general del estado del proyecto, los objetivos generales y las más importantes lecciones iniciales aprendidas durante el último período de trabajo. Los principales objetivos de este proyecto son apoyar todos los sistemas de la cadena de suministro de salud tanto en infraestructura como en la fuerza laboral, y hacerlo teniendo en cuenta las diferencias culturales regionales inherentes, así como los riesgos sociales, económicos y ambientales regionales, tanto actuales como emergentes. Como referencia para la publicación del Boletín de Riesgos, los tres hitos principales del proyecto son:

1. Integrar un grupo de trabajo binacional de triple hélice, compuesto por representantes de la academia, la industria y los gobiernos de los Estados Unidos y México. Abordar los impactos en salud pública de la pandemia de COVID-19 en los sistemas de la cadena de suministro de salud Estados Unidos-México para la infraestructura de salud y para la salud de la fuerza laboral, teniendo en cuenta los riesgos sociales, económicos y ambientales regionales actuales y emergentes.
2. Desarrollar una plataforma data-lake (lago de datos) que concentre análisis casi en tiempo real siguiendo un enfoque de sistema de riesgo que pueda proveer información estratégica sobre la evolución de la COVID-19 y amenazas relacionadas, tanto actuales como emergentes, el estado de vulnerabilidad de los sistemas de la cadena de suministro de salud, y los impactos probables que una combinación de éstos pueda tener sobre la sociedad, la economía y el medio ambiente.
3. Publicar mensualmente un Boletín de Riesgo COVID-19 para EE.UU. y México para proveer apoyo cultural científico, tecnológico y estratégico que asegure la operación de los sistemas de cadena de suministro de salud Estados Unidos-México.

II. Estatus del Proyecto y Lecciones Aprendidas

Hito y Actividad	Lección Aprendida	Tipo
Hito 3: Data Lake		Investigación
Se completó la definición de los miembros del grupo de trabajo	El compromiso y participación de los encargados de la toma de decisiones fundamentales fueron más difíciles de lo previsto debido a la limitada disponibilidad de tiempo y las prioridades de los funcionarios gubernamentales.	
Comenzó la planificación de encuestas y plataformas que se utilizarán en conjunto con R7 para adquirir las aportaciones y opiniones de los expertos para validar el modelo de riesgo preliminar y el análisis.	La pandemia en curso ha reducido la frecuencia y la cantidad de interacciones en persona; por lo tanto, se está inspeccionando un sistema de encuestas en línea para utilizar Qualtrics (https://www.qualtrics.com/), ya que TAMU proporciona acceso premium a la facultad y a personal de SGL.	
Se completó un segundo borrador (V1.0) del modelo de evaluación de	La primera versión del modelo de evaluación de riesgo muestra el grado de complejidad para una única ubicación geográfica y todas las interacciones que	

riesgo que se está desarrollando en coordinación con R7, el cual considera múltiples ubicaciones geográficas.	definen el estado de riesgo para una cadena de suministro afectada por el COVID-19. Naturalmente, su complejidad aumenta cuando se consideran múltiples ubicaciones interconectadas por interacciones.	
Se utilizó el modelo de riesgo V0.0 para ejecutar varios 'Escenarios Hipotéticos de Prueba' con resultados exitosos en términos de identificación de variables, dependencias y flujo de eventos	Se demostró la viabilidad del modelo de riesgo V0.0 siguiendo nuestro marco de riesgo Escenario 1: EPP y Satisfacción del Cliente Escenario 2: Medicamentos Escenario 3: Propagación de COVID-19 y Muertes de Trabajadores de la Salud.	
Se definieron las principales sub-actividades y responsabilidades de cada grupo de colaboradores y subcontratistas para cumplir sus hitos	La organización de los colaboradores se muestra en la Figura 1 y Figura 2	
Se identificaron datos de vigilancia de casos de COVID-19 en Estados Unidos.	Se identificó la disponibilidad de datos a nivel de paciente. Sin embargo, requiere una infraestructura de seguridad sensible a la que el equipo no tiene acceso. Los datos públicos solo están disponibles a nivel nacional, y actualizados mensualmente <ul style="list-style-type: none"> • Datos demográficos <ul style="list-style-type: none"> • Sexo = 98% de los casos y 99% de las defunciones • Edad = 99% de los casos y defunciones • La información sobre la raza y el origen étnico es incompleta y no es representativa a nivel nacional <ul style="list-style-type: none"> • 52% de los casos • 80% de las defunciones • Datos epidemiológicos, exposición a la enfermedad, severidad, información sobre las pruebas, comorbilidades 	
Hito 4: Boletín de Riesgos		
Se finalizó el modelo preliminar de riesgo (en coordinación con R7) para identificar variables y procesos críticos asociados a la infraestructura de salud y la salud de la fuerza laboral que apoya las	La identificación de variables y procesos facilitará la clasificación de las fuentes de evidencia disponibles en Estados Unidos y México	

cadenas de suministro comerciales entre Estados Unidos y México.		
Se utilizó el modelo de riesgo V0. 0 para ejecutar varios "escenarios hipotéticos de prueba"	El modelo captura exitosamente las principales relaciones y resultados en términos de identificación de variables, dependencias y flujo de eventos.	
Se identificó el valor económico (USD) de los principales productos importados de México a Estados Unidos, de acuerdo con datos del Departamento de Comercio de la Oficina del Censo de los Estados Unidos (agosto de 2020).	<p>Los 10 principales estados de Estados Unidos según el valor comercial de las importaciones de México (USD)</p> <p>Los 10 principales productos importados de México a Estados Unidos, según su valor comercial (USD)</p> <p>Los 10 principales estados de Estados Unidos según el valor comercial (USD) del instrumental médico importado desde México</p>	
	<p>Los 10 principales estados de Estados Unidos según el valor comercial de las importaciones de México (USD)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Texas = \$7.80 MM ○ Michigan = \$4.80 MM ○ California = \$4.18 MM ○ Illinois = \$1.15 MM ○ Tennessee = \$983 M ○ Georgia = \$930 M ○ Ohio = \$864 M ○ Kentucky = \$673 M ○ Arizona = \$635 M ○ Carolina del Norte = \$623 M <p>Los 10 principales productos importados de México a Estados Unidos, según su valor comercial (USD)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Automóviles = 2.77 MM ○ Camiones de reparto = 2.36 MM ○ Autopartes = 2.31 MM ○ Computadoras = 2.18 MM ○ Pantallas de Vídeo = 1.13 MM ○ Cable aislado = 959 M ○ Petróleo crudo = 821 M ○ Teléfonos = 652 M ○ Instrumental médico = 596 M ○ Sillas (muebles) = 594 M <p>Los 10 principales estados de Estados Unidos según el valor comercial (USD) del instrumental médico importado desde México</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ California = \$216 M ▪ Texas = \$108 M 	

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ohio = \$43.9 M ▪ Massachusetts = \$37.6 M ▪ Nuevo México = \$33.3 M ▪ Arizona = \$33.1 M ▪ Nueva Jersey = \$24.2 M ▪ Wisconsin = \$18.8 M ▪ Minnesota = \$13.5 M ▪ Delaware = \$10.9 M 	
Se generaron estadísticas de primer orden para los códigos de importación pertinentes de los Estados Unidos relacionados con EPP, Ropa de Protección Médica, máscaras N95 y ventiladores médicos utilizando información de la plataforma Panjiva en coordinación con R7.	Como se esperaba, se observaron aumentos significativos de la demanda durante el segundo trimestre de 2020; por ejemplo, un aumento de ~980% interanual para EPP, debido al choque de la demanda causado por la pandemia en los Estados Unidos.	
Se diseñó, desarrolló y codificó el informe inicial para la plataforma Panjiva	La generación de reportes estará basada en Markdown para compatibilidad multiplataforma. Esto nos ayudará a agilizar el proceso de documentación y publicación de nuestros resultados.	
Se finalizó la revisión inicial de los sistemas de comunicación de riesgos para seguir y definir nuestras futuras tareas de desarrollo.	Se aprendió sobre la definición de procesos y los ciclos de desarrollo de paneles para acelerar el diseño, desarrollo y publicación de futuras versiones de este boletín.	
Solicitando acceso académico a ProQuest TDM Studio, un entorno de desarrollo basado en la red.	Recursos disponibles en el sistema bibliotecario de TAMU con mucho mayor acceso a sus agregadores de ciencia y bases de datos para los investigadores.	
Se definió el análisis inicial basado en riesgo para los responsables de la toma de decisiones para el desarrollo y la entrega	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis Semántico Periódico 2. Informe automatizado y componente de panel interactivo 3. Ventana interactiva en movimiento de la evolución semántica a lo largo del tiempo 4. Vinculación y representación geográficas 5. Vulnerabilidad Social y de la Cadena de Suministro 6. Estado de vulnerabilidad 7. Análisis de Panjiva sobre las importaciones/exportaciones estadounidenses para productos específicos 	

Se aseguró el acceso a la plataforma Panjiva, comercialmente disponible, para información sobre importaciones y exportaciones	Los PIs del proyecto deben estar al tanto de los procesos de adquisición para coordinar con el proveedor durante las conversaciones prospectivas para acelerar su obtención. Se finalizó el contrato y se proporcionó acceso a los estudiantes de posgrado que trabajan en el proyecto.	Tecnologías de la Información
Se identificaron requisitos de la Junta de Revisión Institucional (IRB por sus siglas en inglés)	Uso de metodologías libres de requisitos de IBR para recopilar información de sujetos humanos	Administración

Principales conclusiones de la revisión de la literatura

Definición y creación de una matriz de gestión de datos para ayudar en la identificación de

- A) Identificación de las mismas variables de la base de datos mexicana en los EE.UU. para definir un plan de armonización entre México y EE.UU.
- B) Identificación y caracterización de variables disponibles en los EE.UU. que no están disponibles en México
- C) Identificación y caracterización de variables disponibles en los EE.UU. (no disponible en México)
- El objetivo es producir 1) análisis y 2) mapas basados en riesgo, centrándose en los datos que están "fácilmente" disponibles.
- Desarrollo de un Modelo de Evaluación de Riesgo a través de Redes Bayesianas
 - Caracterización de enfermedades zoonóticas emergentes:
 - "Las enfermedades infecciosas emergentes (EIDs, por sus siglas en inglés) son una **amenaza significativa y creciente** para la salud global, la economía global y la seguridad global"(Fauci & Morens, 2012; Moon et al., 2015; Morens & Fauci, 2013).
 - "Los análisis de sus tendencias sugieren que su **frecuencia e impacto económico** van en **aumento**"(Hufford, 2020; Jones et al., 2008; Pike et al., 2014).

- "La mayoría de las EIDs (y casi todas las pandemias recientes) se originan en **animales**, principalmente en **vida silvestre**, y su aparición a menudo implica interacciones dinámicas entre poblaciones de **vida silvestre, ganado y personas** dentro de entornos que cambian rápidamente"(Jones et al., 2013; Karesh et al., 2012; Wolfe et al., 2007).
- (Allen et al., 2017) Se desarrolló un modelo de árbol de regresión impulsado ponderado para predecir la **probabilidad de emergencia de la enfermedad**. El modelo incorpora predictores espaciales como sustitutos (proxies) para la actividad humana, factores ambientales y la reserva de patógenos zoonóticos de la que podrían surgir nuevas enfermedades. El modelo estimó un **alto riesgo** de enfermedades infecciosas emergentes en la región central de China, donde se encuentra la ciudad de **Wuhan**.
- Desarrollo del modelo:
 - Se construyó un modelo conceptual de red bayesiana para representar las vías y barreras del derrame de enfermedades zoonóticas. Este modelo fue inspirado por un modelo matemático desarrollado por Plowright (Plowright et al., 2017)
 - Las variables atmosféricas, antropogénicas, oceanográficas, hidrológicas y biológicas también se incluyeron en el modelo de red bayesiana para representar la relación causa-efecto entre estas variables y las vías y barreras del contagio de enfermedades zoonóticas.
- Pruebas de COVID-19
 - El número de pruebas por caso confirmado:
 - La Organización Mundial de la salud organizó una conferencia de prensa virtual sobre el COVID-19 el 30 de marzo de 2020. En ella, El Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus sugirió una tasa positiva entre el **3 y el 12%** como referencia general de las pruebas adecuadas. Esto equivale a **8-33** pruebas por caso confirmado.
 - Ashish Jha y sus colegas del Instituto de Salud Global de Harvard publicaron un artículo explicando por qué los Estados Unidos necesitan tener una tasa positiva de al menos **5-6%** para abrir la economía y mantenerla abierta. Esto equivale a un mínimo de **17-20** pruebas por caso confirmado(Ashish K. Jha, 2020).
 - (Di Bari et al., 2020) Se estudiaron los efectos de diferentes políticas de pruebas con hisopos de COVID-19 en cuatro regiones del norte de Italia. El autor concluyó que una **política más amplia** para las pruebas con hisopos podría contribuir a contener la amenaza de la COVID-19.
 - (Liang et al., 2020) Se aplicó una regresión lineal a un conjunto de datos transversales que comprende 169 países. El autor encontró que "**una mayor mortalidad por COVID-19** se asocia con un **menor número de pruebas**, una menor eficacia del gobierno, el envejecimiento de la población, menos camas y una mejor infraestructura de transporte. **Aumentar** el número de pruebas de COVID-19 y mejorar la eficacia del gobierno tienen el potencial de reducir la mortalidad relacionada con COVID-19.
 - A modo de comparación, a partir del 5 de noviembre de 2020(OWD, 2020). Estados Unidos realiza 16 pruebas por caso confirmado, mientras que México solo está realizando 2 pruebas por caso confirmado a nivel nacional. Una diferencia del

800% subraya las distintas estrategias de monitoreo epidemiológico implementadas por ambas naciones.

- Exceso de mortalidad.
 - Exceso de Mortalidad en Estados Unidos del 1 de Marzo al 16 de Agosto(Max Roser, 2020):
 - Acumulado de decesos confirmados por COVID-19 2020 = 169,000
 - Exceso de mortalidad acumulada en comparación con el promedio 2015-2019 = **275,000**.
 - Población de EE.UU. = 331 millones.
 - Exceso de Mortalidad en México Enero — Noviembre 2020(Health, 2020):
 - Acumulado de decesos confirmados por COVID-19 2020 = 97,056
 - Exceso de mortalidad acumulada en comparación con el promedio 2015-2019 = **203,231**.
 - Población de México = 129 millones

Se utilizó el modelo de riesgo V0. 0 para ejecutar tres 'Escenarios Hipotéticos de Prueba' con resultados exitosos en términos de identificación de variables, dependencias y flujo de eventos dentro del modelo de marco de riesgo. Los siguientes escenarios se basan en el informe "Understanding Mexican Health Worker COVID-19 Deaths " de la revista The Lancet (septiembre de 2020). El propósito de este ejercicio fue intentar representar los eventos reportados en el modelo de RB R-7 y R-13.

Escenario 1: EPP y Satisfacción del Cliente

- La escasez de Equipo de Protección Personal (EPP) en el sistema de salud de México al comienzo de la pandemia de COVID-19 ha sido reportada en artículos de prensa en todo el mundo. Como consecuencia de la escasez de EPP, "menos de 3 semanas después de que México registrara su primer caso de COVID-19, el personal de un hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) bloqueó una carretera de la ciudad de México, exigiendo suministros médicos y EPP"(Agren, 2020).

De este caso aprendimos que las causas precisas de la escasez de EPP todavía **se desconocen**, pero del modelo de red Bayesiana pueden desprenderse algunas hipótesis, incluyendo:

- Falta de un **plan financiero de contingencia** para proveer prontamente EPP a los trabajadores del área médica con apoyo del **gobierno**. La revista The Lancet (2020) reportó la **ausencia de apoyo del gobierno** durante el comienzo de la pandemia de COVID-19, la cual contribuyó a la escasez.
- La **demand**a mundial de EPP **sobrepasó la capacidad de producción** de la cadena de suministro. (WHO/OMS, 2020a) reportó que la disrupción del suministro fue causada por aumento en la **demand**a, compras de pánico, acumulación y mal uso.
- No **satisfacer** al cliente (trabajadores de la salud) con el suministro de EPP puede provocar **protestas y lugares de trabajo inseguros**, además de comprometer el **bienestar** de los trabajadores de la salud.

Escenario 2: Propagación de COVID-19 y Muertes de Trabajadores de la Salud.

- La Organización Panamericana de la Salud (WHO/OMS, 2020b) informó que **97,632** trabajadores de la salud mexicanos se **infectaron** entre el 28 de febrero y el 23 de agosto de 2020.

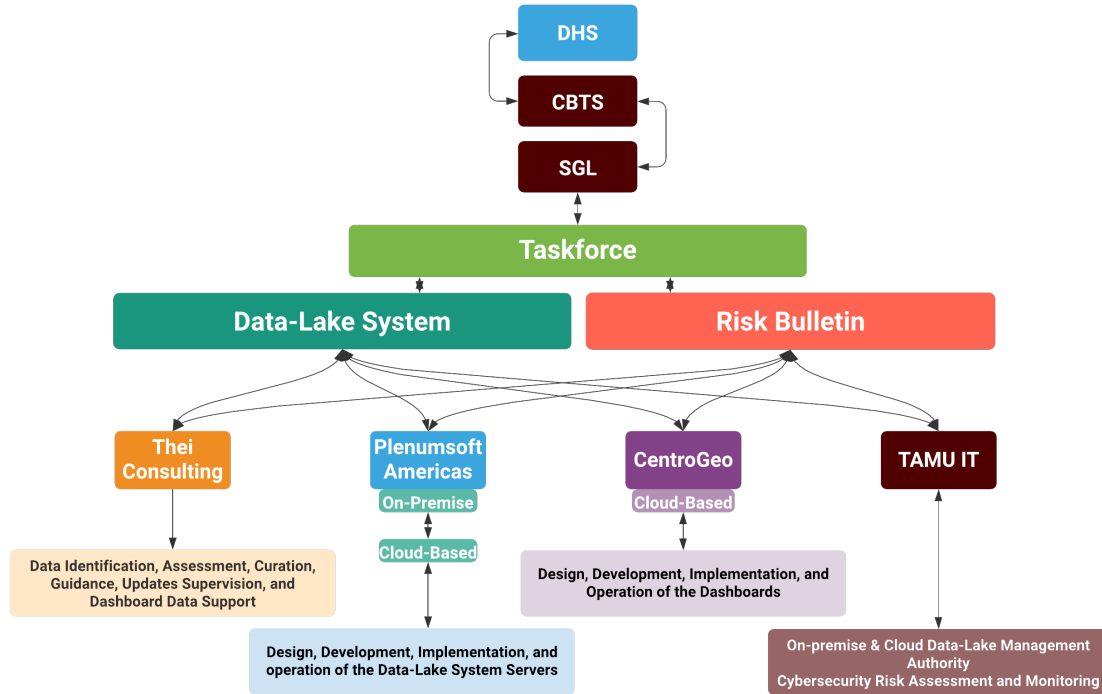


Figura 1. Estructura general del proyecto

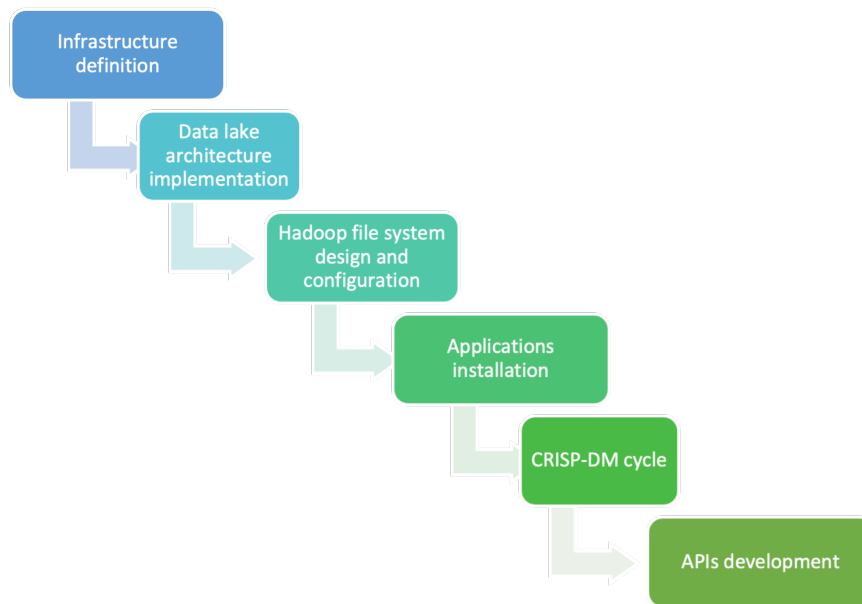


Figura 2. Actividades principales del Sistema Data-Lake propuesto por Plenumsoft Americas.

III. Mecanismo de Comunicación de Riesgos

Conclusiones Clave de la Revisión Bibliográfica sobre Comunicación de Riesgos

De acuerdo con (Ellis, 2018; Leiss, 2004), las estrategias de comunicación de riesgo más efectivas tienen como común denominador el estar personalizadas para satisfacer los intereses, preocupaciones y hábitos específicos del público objetivo. Se ha identificado que los siguientes pasos principales son necesarios para la planeación de un esfuerzo eficaz de comunicación de riesgos (Bier, 2001):

1. Requisitos legales
 1. Políticas organizacionales que limitan el diseño del mensaje o formato de comunicación de riesgos
2. Propósito de la comunicación de riesgos
 1. Por ejemplo, crear conciencia sobre un peligro, educar a las personas, motivar a las personas, etc.
3. Diferentes estrategias de comunicación de riesgos para diferentes propósitos
 1. Diagramas, contornos y analogías
 2. Procesos de participación de las partes interesadas para llegar a un acuerdo, herramientas de monitoreo para situaciones peligrosas.
4. Características de la audiencia
 1. Nivel de conocimiento y educación
 2. Modelos mentales y creencias
5. Fuentes de información de la audiencia
 1. Focus groups (grupos de discusión), encuestas, oficiales de información pública, artículos, libros, etc.

Además, se identificaron al menos seis ejemplos de estrategias de comunicación de riesgos anteriores.

1. Comunicación de Riesgos de Crisis y Emergencias (CERC, por sus siglas en inglés) de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EE.UU. (CDC, 2020c)
2. El Índice de Comunicación Clara de los CDC (Índice) (CDC, 2020a)
3. Índice de Vulnerabilidad Social de los CDC (CDC, 2020b)
4. *Principios y prácticas de comunicación de Riesgos para la salud (Lum & Tinker, 1994)*
5. *Comunicación en Crisis: Pautas de Comunicación de Riesgos para Funcionarios Públicos (HSA)(Health & Services, 2002)*
6. *El Kit de Herramientas para la Comunicación de Riesgos de Crisis y Emergencias (Lundgren & McMakin, 2018)*
7. *Narración efectiva (storytelling) con datos (Knafllic, 2015)*
8. *Constructor de Negocios del Censo (CBB) (Census, 2020)*

IV. Restauración y Creación de Cadenas de Suministro

No hubo avances significativos en esta área del proyecto durante este ciclo de presentación del reporte.

V. Referencias

- Agren, D. (2020, 2020/09/19/). Understanding Mexican health worker COVID-19 deaths. *The Lancet*, 396(10254), 807. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31955-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31955-3)
- Allen, T., Murray, K. A., Zambrana-Torrel, C., Morse, S. S., Rondinini, C., Di Marco, M., Breit, N., Olival, K. J., & Daszak, P. (2017). Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases. *Nature Communications*, 8(1), 1-10.
- Ashish K. Jha, T. T. a. B. J. (2020). *Why we need at least 500,000 tests per day to open the economy — and stay open*. HGHI Retrieved November from https://globalepidemics.org/2020/04/18/why-we-need-500000-tests-per-day-to-open-the-economy-and-stay-open/#_ftn2
- Bier, V. M. (2001). On the state of the art: risk communication to the public. *Reliability engineering & system safety*, 71(2), 139-150.
- CDC. (2020a). *CDC Clear Communication Index (Index)* Retrieved November from <https://www.cdc.gov/ccindex/index.html>
- CDC. (2020b). *CDC Social Vulnerability Index*. Retrieved November from <https://www.atsdr.cdc.gov/placeandhealth/svi/index.html>
- CDC. (2020c). *Crisis & Emergency Risk Communication (CERC)*. CDC. Retrieved November from <https://emergency.cdc.gov/cerc/>
- Census. (2020). *Census Business Builder (CBB)*. U.S. Census Bureau. Retrieved November from <https://www.census.gov/data/data-tools/cbb.html>
- Di Bari, M., Balzi, D., Carreras, G., & Onder, G. (2020). Extensive testing may reduce COVID-19 mortality: a lesson from northern Italy. *Frontiers in medicine*, 7.
- Ellis, D. L. (2018, January 5, 2018). The Need for Effective Risk Communication Strategies in Today's Complex Information Environment. *Harvard School of Public Health* <https://www.hsph.harvard.edu/ecpe/effective-risk-communication-strategies/>
- Fauci, A. S., & Morens, D. M. (2012). The perpetual challenge of infectious diseases. *New England Journal of Medicine*, 366(5), 454-461.
- Health, M. D. o. (2020). *Exceso de Mortalidad en México*. Mexico's Department of Health. Retrieved November from <https://coronavirus.gob.mx/exceso-de-mortalidad-en-mexico/>
- Health, U. D. o., & Services, H. (2002). Communicating in a crisis: risk communication guidelines for public officials. 2002. *US Department of Health and Human Services. Washington DC*.
- Hufford, A. (2020). Face Masks Are Again in Short Supply as Covid-19 Cases Surge; Despite increased

- production of protective gear, levels of N95 face masks are lower than recommended at many health-care facilities. *The Wall Street Journal Online*.
<https://global.factiva.com/en/du/article.asp?accessionno=WSJO000020201104egb4002e5>
- Jones, B. A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M. Y., McKeever, D., Mutua, F., Young, J., & McDermott, J. (2013). Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8399-8404.
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., & Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990-993.
- Karesh, W. B., Dobson, A., Lloyd-Smith, J. O., Lubroth, J., Dixon, M. A., Bennett, M., Aldrich, S., Harrington, T., Formenty, P., & Loh, E. H. (2012). Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *The Lancet*, 380(9857), 1936-1945.
- Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. John Wiley & Sons.
- Leiss, W. (2004). Effective risk communication practice. *Toxicology letters*, 149(1-3), 399-404.
- Liang, L.-L., Tseng, C.-H., Ho, H. J., & Wu, C.-Y. (2020). Covid-19 mortality is negatively associated with test number and government effectiveness. *Scientific reports*, 10(1), 1-7.
- Lum, M. R., & Tinker, T. L. (1994). A primer on health risk communication principles and practices.
- Lundgren, R. E., & McMakin, A. H. (2018). *Risk communication: A handbook for communicating environmental, safety, and health risks*. John Wiley & Sons.
- Max Roser, H. R., Esteban Ortiz-Ospina and Joe Hasell. (2020). Coronavirus Pandemic (COVID-19). *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/coronavirus>
- Moon, S., Sridhar, D., Pate, M. A., Jha, A. K., Clinton, C., Delaunay, S., Edwin, V., Fallah, M., Fidler, D. P., & Garrett, L. (2015). Will Ebola change the game? Ten essential reforms before the next pandemic. The report of the Harvard-LSHTM Independent Panel on the Global Response to Ebola. *The Lancet*, 386(10009), 2204-2221.
- Morens, D. M., & Fauci, A. S. (2013). Emerging infectious diseases: threats to human health and global stability. *PLoS Pathog*, 9(7), e1003467.
- OWD. (2020). *Excess mortality during the Coronavirus pandemic (COVID-19)*. . Our World in Data (2020). . Retrieved November from <https://ourworldindata.org/excess-mortality-covid>
- Pike, J., Bogich, T., Elwood, S., Finnoff, D. C., & Daszak, P. (2014). Economic optimization of a global strategy to address the pandemic threat. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(52), 18519-18523.
- Plowright, R. K., Parrish, C. R., McCallum, H., Hudson, P. J., Ko, A. I., Graham, A. L., & Lloyd-Smith, J. O. (2017). Pathways to zoonotic spillover. *Nature Reviews Microbiology*, 15(8), 502-510.
- WHO. (2020a). *COVID-19 - virtual press conference* World Health Organization. Retrieved March 30 from

https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-30mar2020.pdf?sfvrsn=6b68bc4a_2

WHO. (2020b, 03/03/20). Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide. *WHO Newsletter*. <https://www.who.int/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>

Wolfe, N. D., Dunavan, C. P., & Diamond, J. (2007). Origins of major human infectious diseases. *Nature*, 447(7142), 279-283.