

TECANA AMERICAN UNIVERSITY
Postdoctoral Program in Biostatistics



**ANÁLISIS DE RIESGOS DE COVID-19 EN LA POBLACIÓN CON
MAYOR VULNERABILIDAD DE MÉXICO DEL PERÍODO ABRIL A
OCTUBRE DE 2020**
Propuesta de Tesis

CURSANTE: Dra. Oralia Nolasco Jáuregui

“Por la presente juro que soy la única autora de este documento en el cual se integran opiniones personales en base a mi trabajo y fruto de la investigación bibliográfica”

Jalisco México, Noviembre de 2020

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	II
RESUMEN	IV
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Enunciado del problema	1
1.2 Formulación del problema	1
1.2.1 Interrogante Principal	1
2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	2
4.1 Objetivo General.....	2
4.2 Objetivos Específicos	2
5. MARCO TEÓRICO	3
5.1 Marco Referencial	3
6. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	3
7. METODOLOGÍA A UTILIZAR	4
8. DESARROLLO.....	5
9. CRONOGRAMA DE LAS PRINCIPALES ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	5
BIBLIOGRAFÍA	6
WEBGRAFÍA	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de Variables.	4
Tabla 2. Distribución de Actividades por mes.	5

GLOSARIO

<i>COVID-19</i>	El COVID-19 es un nuevo virus detectado del tipo coronavirus; el coronavirus es una familia extensa de virus que puede causar enfermedad tanto en animales como en seres humanos. En el caso de los seres humanos, hasta donde se conoce varios de estos coronavirus inducen desde un resfriado común hasta enfermedades respiratorias graves como el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS).
<i>Epistemología</i>	La epistemología se sitúa como la teoría del conocimiento científico, y se caracteriza por su método, razón por la cual se puede decir que la epistemología es la ciencia del método científico.
<i>Hipótesis</i>	Se definen como una conjetura o propuesta provisional de cualquier grado de generalidad, susceptible de comprobación o de ser puesta a prueba para determinar su validez mediante un método apropiado.
<i>Ciencias Fáticas</i>	A diferencia de las ciencias formales, estas ciencias se fundamentan en la percepción u observación del mundo exterior, tiene una referencia empírica y se ciñe a los hechos.
<i>Metodología</i>	La metodología de la investigación científica, se define como una serie de procedimientos que están ligadas a las características de la ciencia, el conocimiento y la experiencia acumulada. Incluye, la teoría de los métodos empleados en la investigación científica.

RESUMEN

El presente trabajo de posgrado tiene como objetivo general analizar el riesgo de contagio con COVID-19 en la población con mayor vulnerabilidad de México del periodo Abril a Octubre 2020.

La presente investigación será de carácter aplicada y según su nivel de profundización en el objeto de estudio se enmarca en una investigación del tipo análisis descriptivo y explicativo. La población objeto de estudio estará constituida por los pacientes que dieron positivo a COVID-19.

Los datos empleados son del tipo cuantitativo y semi-cuantitativo ya que son resultado de un instrumento tipo cuestionario constituido por 34 campos y prueba al virus. El instrumento es de tipo deliberado.

Según la manipulación de las variables, esta investigación es del tipo práctica de tipo secundario y tiene una inferencia del tipo fáctico procedente de un método inductivo enfatizando en las variaciones concomitantes por cada región del país y por verificación de variables cuantitativas. Las condiciones de los datos empleados son del tanto del tipo necesarias y contingentes. Las técnicas del método empleadas son del tipo cuantitativas y longitudinales.

El recorrido de este documento contempla en su primera sección el planteamiento del problema, que hace referencia a esta terrible pandemia que azota todos los países y sin excepción a México. Los alcances que tiene este estudio se describen en la sección 2, continuando con el método científico se puntualiza la justificación de esta investigación en la sección 3. Una vez que se plantea la antesala del presente estudio se procede a concretar los objetivos en la sección 4, enseguida se describe un marco teórico del COVID-19 y su llegada a México en la sección 5. La serie de variables que están involucradas en este estudio se refieren en la matriz de operacionalización de la sección 6. Las secuencias de pasos a seguir con el fin de dar una posible solución al problema relatado se detallan en la metodología de la sección 7. La sección 8 habla de los capítulos a trabajar en la documentación del estudio y finalmente la sección 9 incluye el cronograma de actividades.

Palabras Claves: Pandemia, COVID-19, México, Población Vulnerable, Probabilidad, Comorbilidades, big-data.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Enunciado del problema

Hasta el último reporte de casos de contagios de COVID-19, en el mes de octubre del año 2020 realizado por la Universidad de John Hopkins (JHU por sus siglas en inglés), los Estados Unidos Mexicanos (México), se encuentra en la lista de los 10 países con mayor número de contagios a nivel mundial y es uno de los 5 países con mayor número de muertes por COVID-19 en todo el mundo.

La información anterior fuerza a un estudio que analice el riesgo regional y la probabilidad de adquirir el virus. Es muy importante puntualizar que esta investigación surge por la necesidad de una personalización, ya que cada país tiene una infinidad de variables que no son compartidas entre ellos.

Es necesario recordar que México se divide en 5 regiones por sus características geográficas y sobre todo culturales: la región Noroeste (R1) establecida por 5 estados, la región Noreste (R2) que agrupa a otros 5 estados, la región Centro (R3) formada por 6 estados, la región Occidente (R4) con 8 estados y la región Sureste (R5) que abarca 7 estados.

Cada región tiene condiciones climáticas, costumbres y orígenes étnicos diferentes. En México hay un registro de más de 68 pueblos indígenas además del mestizaje, es por ello que surge la pregunta: Dada la exposición, comorbilidades, edades, nivel económico en la sociedad mexicana, ¿Cuál es la probabilidad de contagio para la población dependiente de las condiciones actuales en la sociedad Mexicana?, ¿Es la misma relación? ¿Si hay variabilidad, cuál es la relación cuantitativa entre las relaciones?.

El periodo de estudio abarca casi 203 días de registro, con más de 830 mil pacientes.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Interrogante Principal

-¿Cuáles son los riesgos de contagio con COVID-19 en la población con mayor vulnerabilidad de México del periodo Abril a Octubre 2020?

1.2.2 Interrogantes Secundarias

Con base a lo anterior, surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la probabilidad de riesgo de contagio en las 5 regiones de México?
- ¿A qué se debe la variabilidad en las probabilidades de contagio a lo largo del territorio nacional?
- ¿Por qué las comorbilidades de los pacientes son factor en las zonas de mayor contagio?
- ¿Se valúa alguna relación entre las edades de los pacientes, nivel económico y las zonas de mayor contagio?

2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Espacial: la población objeto de estudio estará constituida por los pacientes que dieron positivo a COVID-19 en las 5 regiones del territorio nacional.

Longitudinal: los datos empleados pertenecen a la población objeto de Abril a Octubre del año 2020.

Temporal: el tiempo de investigación de la presente tesis de posgrado será establecido según el cronograma de actividades, con una duración de 6 meses desde el mes de marzo hasta el mes de agosto del 2021.

Marco Legal: los datos utilizados son de acceso libre y se encuentran en la página web del gobierno federal en la sección de la secretaría de Salud en México¹.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro de las aportaciones más importantes de este estudio se encuentran el análisis de los datos con una herramienta propia que presente de manera sintetizada las probabilidades de riesgos de contagio por regiones a la población en general.

El uso de la red bayesiana se hace con el objetivo que sea una técnica de tal manera que la obtención de las probabilidades sean dinámicas y automatizadas.

La presentación de la información por regiones es con el fin de mostrar los datos de manera digerible, amable y de carácter rápido a los lectores que consulten la información.

Se pretende hacer pública la herramienta para que cualquier civil que desee saber cuál es la probabilidad de contagio en la zona que habita, sea de manera personal y por cada situación que se vive en su entorno.

Este estudio se puede tomar como una vía de información confiable, apegada al método científico que pretende facilitar la vida de los habitantes de México, cuya situación de pandemia ya es por ende complicada.

Esta investigación logra un aporte al estado del conocimiento de tal manera que favorece y contribuye a la difusión de la información sin fines de lucro, toma tecnologías actuales para su desarrollo, y tiene una sustentación cien por ciento científica, utiliza variables que son únicas del país y enmarca un entorno humanista.

La presentación de los datos por región es una de las mejores vías de interpretación visual, ya que es rápida y muy amigable para el lector, sin mencionar que la propia división de regiones en México ya fue de analizada y pensada de manera estratégica por compartir características internas entre las etnias.

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Objetivo General

Analizar el riesgo de contagio por COVID-19 en la población con mayor vulnerabilidad de México del periodo Abril a Octubre del 2020.

4.2 Objetivos Específicos

- Definir e Identificar las probabilidades de contagio por cada región del país.
- Caracterizar las probabilidades de contagio.
- Estimar y Relacionar la probabilidad de contagio y las comorbilidades de los pacientes por cada región de México.
- Valuar y Conocer la probabilidad de contagio y las edades de los pacientes por cada región.

¹ Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/datos-abiertos-152127>.

5. MARCO TEÓRICO

El COVID-19 llegó a México en el mes de febrero del 2020. El 27 de febrero del 2020 se anuncio en los medios de comunicación que un paciente había dado positivo a la prueba. Este paciente, acudió a consulta al INER donde menciona haber viajado a Bérgamo Italia, donde tuvo contacto con una persona infectada.

Para el 28 de febrero el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica "Dr. Manuel Martínez Báez" (InDRE) confirmó el primer caso de COVID-19 en México. Dando seguimiento se encontraron otros cuatro casos de personas que habían viajado a Italia, de los cuales tres de ellos habían presentado síntomas leves. Dos de estos pacientes permanecieron en la Ciudad de México y uno en el estado de Sinaloa. El cuarto paciente no desarrolló síntomas, por lo que sólo quedo como portador. Quizás éste fue el primer paciente asintomático registrado.

5.1 Marco Referencial

El objetivo de esta investigación es analizar el comportamiento del COVID-19 en México en un periodo de 203 días (12 abril al 31 de Octubre del 2020). Para ello se describe un análisis estadístico que permita comparar el contagio entre la población y los padecimientos crónicos de los pacientes, así como su exposición al riesgo de acuerdo a su vulnerabilidad.

-Incluir e instruirse a utilizar las bibliotecas en la herramienta propia para datos grandes (big data), ya que se esperan matrices con longitudes de más 830 mil datos y con ello hacer una manipulación correcta.

- La presentación de los resultados se pretenden hacer de manera gráfica, pero es importante puntualizar el hecho que se trata de datos grandes por lo que se debe anexar y aprender a utilizar las bibliotecas en la herramienta propia.

-El diseño del modelo del sistema será la base para la interpretación de la red bayesiana personalizada, además, que se tiene la expectativa de que sea dinámico y automático el cálculo de las probabilidades, cada vez que se crezca el tamaño de las matrices. Las actividades medulares a realizar son:

1. Creación de una herramienta propia de extracción de datos.
2. Diseño del modelo del sistema.
3. Linealización del sistema y enfoque en la información con una $\rho=0.95$.
4. Incluir en la herramienta la manipulación de la dimensión de las matrices, que crecen con cada día de registro, debido a que desgraciadamente el número de pacientes es cada día más grande, así que debe de autodimensionarse la información en matrices del mismo tamaño.
5. Inclusión de una herramienta de lenguaje HTML, con el fin de presentar la síntesis de la información en una página web de acceso público y gratuito.

6. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN

Problema	Objetivos	Variables	Instrumento	Indicador
¿Es la misma probabilidad de riesgo de contagio en las 5 regiones de México?	Definir e Identificar las probabilidades de contagio por cada región del país.	-Pacientes Hospitalizados -Pacientes Ambulatorios -5 Regiones	-Red Bayesiana Estática -Herramienta propia de extracción de datos	-Cuantitativo -Longitudinal

	Caracterizar las probabilidades de contagio por cada región.	-Pacientes Hospitalizados -Pacientes Ambulatorios -5 Regiones	-Correlación entre Probabilidades -Gráfico de Cajas	-Cuantitativo -Longitudinal -Descriptivo -Deductivo
	Estimar y Relacionar la probabilidad de contagio y las comorbilidades de los pacientes por cada región.	-Pacientes Hospitalizados -Pacientes Ambulatorios -5 Regiones -Nivel económico	-Covarianzas -Correlograma -Gráfico de Cajas	-Cuantitativo -Longitudinal -Descriptivo -Deductivo
	Valuar y Conocer la probabilidad de contagio y las edades de los pacientes por cada región.	-Pacientes Hospitalizados -Pacientes Ambulatorios -5 Regiones -Edades	-Curva de distribución	-Cuantitativo -Longitudinal -Descriptivo -Deductivo

Tabla 1. Matriz de operacionalización de Variables.

7. METODOLOGÍA A UTILIZAR

El presente estudio utiliza una metodología de carácter secundario, debido a que la información es recabada por terceros (los datos utilizados son de acceso libre y se encuentran en la página web del gobierno federal en la sección de la secretaría de Salud en México). Esta Metodología es una propuesta de la autora, y está definida en 3 niveles.

La actual metodología en el primer nivel tiene el análisis, manipulación y extracción de los datos de los sujetos de estudio; para ello se desarrolló una herramienta propia en software (SW) que une las características del lenguaje C y del lenguaje R. Con esta herramienta se desmenuza el instrumento tipo encuesta que ha utilizado la secretaría de epidemiología y la secretaría de salud del país para tener el registro de todos los pacientes con COVID-19 y dicho instrumento es de acceso libre.

El instrumento tiene dentro de sus campos: 1) la fecha de la actualización, 2) ID del paciente, 3) País de Origen, 4) Institución que brindó la atención, 5) Número de la Clínica de Salud, 6) Sexo, 7) Lugar de nacimiento, 8) Lugar de residencia, 9) Municipio de residencia, 10) Tipo de paciente, 11) Fecha de ingreso, 12) Fecha de síntomas, 13) Fecha de defunción, 14) Intubado, 15) Neumonía, 16) Edad, 17) Nacionalidad, 18) Embarazo, 19) Habla lengua indígena, 20) Diabetes, 21) EPOC, 22) Asma, 23) Inmunosupresión, 24) Hipertensión, 25) Otras complicaciones, 26) Cardiovascular, 27) Obesidad, 28) Renal Crónica, 29) Tabaquismo, 30) Otra droga, 31) Resultado de COVID-19, 32) Migrante, 33) País de Nacionalidad, 34) País de Origen, 35) Entró UCI.

En la técnica de la metodología por su nivel de profundización en el objeto de estudio se refiere a la del tipo cuantitativo ya que comienza con el análisis exploratorio, descriptivo, correlacional y meta-análisis. Además, la técnica del método es del tipo longitudinal ya que estudia los datos de los sujetos a través del transcurso de casi 7 meses (203 días de registros) de pandemia en México.

El segundo nivel de la metodología se describe como la síntesis de la técnica ya que es en este nivel donde se interpretan los valores cuantitativos como las probabilidades y se correlacionan las variables de manipulación como es el del tipo de paciente, la región, las comorbilidades, edades y nivel económico en la búsqueda de valuar y brindar al investigador la posibilidad de precisar las zonas de mayor riesgo de contagio.

El tercer nivel de la metodología se caracteriza por ser dinámica, es decir, se utiliza una red bayesiana que con la configuración y procesamiento en cada una de sus ramas, será capaz de hacer cálculos probabilísticos cada vez que su información de entrada sea actualizada, es decir, si los registros de cada día cambian, los cálculos serán dinámicos y se actualizarán junto con cada movimiento.

8. DESARROLLO

- Capítulo I:* breve panorama de la llegada del COVID-19 a México.
- Capítulo II:* análisis estadístico, interpretación y descripción de la herramienta propia para decodificar la información registrada para los sujetos de estudio.
- Capítulo III:* síntesis, simulación de la información y valuación de los resultados.
- Capítulo IV:* argumentación, sustentación de la hipótesis, discusión de los resultados obtenidos de los datos estadísticos.
- Capítulo V:* Red bayesiana y primeras conclusiones de esta investigación.
- Capítulo VI:* Conclusiones generales.

9. CRONOGRAMA DE LAS PRINCIPALES ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Actividades	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Extracción, ordenamiento de la información y primer nivel de la herramienta de SW	x	x	x	x	x	x
Procesamiento de la información y segundo nivel de la herramienta de SW	x	x	x			
y segundo nivel de la herramienta de SW y Redacción de Capítulo I y II		x	x			
Escritura de Capítulo III y IV			x			
Capítulo V y VI				x		
Revisión del documento final					x	
Conclusiones del trabajo final						x
Entrega trabajo concluido						x

Tabla 2. Distribución de Actividades por mes.

BIBLIOGRAFÍA

- Toscano, M. C. L., & Borrero, A. (1986). *Reflexiones universitarias: universidad, historia e investigación*. Universidad Central. Bogotá Colombia.
- Segura, M. A., (2015). *Operacionalización de variables*. Médico Epidemiológico, Jefe de Epidemiología Hospitalaria en Complejo Hospitalario San Pablo, Clínica Jesús del Norte, Lima Perú.
http://bvvsper.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120626Operacionalizacion_MoisesApolaya.pdf?ua=1
- Reguant Álvarez, M., & Martínez Olmo, F. (2014). *Operacionalización de conceptos/variables*. Universidad de Barcelona, España. Depósito Digital.
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57883/1/Indicadores-Repositorio.pdf>
- Ramírez, A. (2003). *Metodología de la investigación científica*. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá Colombia.
- Navarro Barrera, Néstor (2001). *El seminario investigativo alemán*. Documento para el Programa de Desarrollo Pedagógico Docente. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000106&pid=S0120-0976200600010000500006&lng=en
- Moguel, E. A. R. (2005). *Metodología de la investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa Tabasco, México. ISBN 9685748667, 9789685748667.
- Lucio, N. Q. (2010). *Metodología de la investigación: estadística aplicada en la investigación*. Editorial Macro. Lima, Perú.
- López-Vargas, B. I., & Basto-Torrado, S. P. (2010). *Desde las teorías implícitas a la docencia como práctica reflexiva*. Educación y educadores, vol. 13, no 2, p. 275-291. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia.
- Flores, J. G., Gómez, G. R., & Jiménez, E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial Aljibe. Madrid, España.
- Espinoza Freire, E. E. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I. Universidad Técnica de Machala. República del Ecuador. Conrado Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos “Undad & Diversidad”, Vol. 14, Núm. 65, p. 39-49.
- Corona Martínez, L. A., Figueiras Ramos, B., & Hernández Rodríguez, Y. (2002). *Vinculación de los fundamentos filosóficos del método de simulación con la modelación como método científico general de investigación*. Educación Médica Superior, vol. 16, no 3, p. 204-310. Índice Mexicano de Revistas Biomédicas Latinoamericanas.
- Cerón, M. C., & Cerôn, M. C. (2006). *Metodologías de la investigación social*. Ciencias Humanas. LOM ediciones. Santiago, Chile.
- Bisquerra, R., & Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Editorial La Muralla S.A. Madrid, España.
- Bedoya, M. M., & Ospina, S. A. (2014). *Concepciones que poseen los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y cómo afectan los métodos de enseñanza y aprendizaje*. Doctoral dissertation, Maestría en Educación Matemática-Universidad de Medellín, Colombia.

- Bastidas, F. (2015). *De la operacionalización de variables al protocolo de instrumentación de la investigación*. Profesor de metodología y ciencias sociales. Universidad de Carobobo, Venezuela. Revista: Algunos matices de investigación social, p. 31-42.
- Aragón Nogales, R., Vargas Almanza, I., & Miranda Novales, M. G. (2019). *COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud*. Revista Mexicana de Pediatría, Vol. 86, no 6, p. 213-218.
- Jordan, R. E., Adab, P., & Cheng, K. K. (2020). *COVID-19: risk factors for severe disease and death*. Revista: Intended for healthcare professionals. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1198>
- Valente-Acosta, B., Hoyo-Ulloa, I., Espinosa-Aguilar, L., Mendoza-Aguilar, R., Garcia-Guerrero, J., Ontanon-Zurita, D., ... & Jimenez-Ceja, J. V. (2020). *COVID-19 severe pneumonia in Mexico City-First experience in a Mexican hospital*. medRxiv: The reprint severe for health Sciences, University of Yale, EE.UU.

WEBGRAFÍA

- Zulay V. Trejo G. (Oct 12, 2020). *¿Qué es la Metodología de Investigación?*. 6 Mayo 2014, de Universidad de Carobobo, Venezuela. Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=HpaZp42z-v8&ab_channel=ZulayV.TrejoG.
- Marymili Segura. (Octubre 15, 2020). *Operacionalización de Variables*. 1 de Julio de 2015, de , de Universidad de Carobobo, Venezuela. Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=ckd8bayDMz0&t=3s&ab_channel=MarymiliSegura
- Islas de Edición. Curso: Seminario de Investigación. Profesora: María Rosa Rodríguez Rider (Septiembre, 2020). *Diferencia entre Investigación Cualitativa y Cuantitativa*. 05 de Junio de 2017, de Universidad Nacional Autónoma de México. Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=FtkTY9WQX6g&ab_channel=IslasdeEdici%C3%B3n
- Elpolivirtual (Octubre 11, 2020). Video de introducción para el curso de “Metodologías de la investigación”, 19 de Diciembre de 2013, de Instituto Politécnico Nacional, México. Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=Xb6rnicCUys&ab_channel=elpolivirtual
- Dr. Carlos Bravo Regidor Profesor Asociado del CIDE (Septiembre, 2020). *Metodologías de la Investigación*, 5 de Julio de 2017, del Centro de Investigación y Docencia Económica, México. Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=z03fMP-iEPY&ab_channel=PIPECIDE