



Instituto Científico y
Tecnológico del Ejército

AÑO 2020
NÚMERO 01
JULIO 2020

CITEK

REVISTA PERUANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL EJÉRCITO

Fuente: Tribuna Libre



40
ANIVERSARIO
Instituto Científico y Tecnológico del Ejército



Instituto Científico y
Tecnológico del Ejército

40 ANIVERSARIO

1980 - 2020

**“EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL PAÍS”**



Instituto Científico y
Tecnológico del Ejército

Una publicación del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE)

*Crl EP Lourdes Aurelia Barriga Abarca
Directora del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército*

*Crl EP (R) Juan Godoy Caso
Director de la Revista Peruana de Ciencia y Tecnología*

*Editor General: Mg. Edgar Carmen Choquehuanca
Editor Asociado: Dr. Luis Alzamora de los Godos Urcia*

*Consejo Editorial
Dra. Eva Romero Loayza / Dr. William Bobadilla Saavedra
Dr. Freddy Rondón Vargas/ Dr. Geraldo Schabauer Picasso
Dr. Luis Lazo Pita/ Mg. José Bobadilla Saavedra
Mg. Olga Chavez Mejia/ Dr. José Vergiu Canto
Dr. Guillermo Baca Calderón / PhD. Dani Vargas Huanca*

*Diseño y Diagramación
Tte EP Stephanie María Ramírez Jáuregui
SOI EP Jeniffer Milagros Moya Vasquez*

La presente Revista Peruana de Ciencia y Tecnología, nació desde el seno del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército, con la finalidad de servir como cauce para acercar, y en lo posible conectar, diversas disciplinas científicas, así como para divulgar y debatir los diversos temas que sean comunes o se puedan analizar desde distintas disciplinas o campos de saber. Se trata, por tanto, de cumplir con dos objetivos: Investigación y Divulgación, en torno a una visión multidisciplinar del mundo de la ciencia y de la sociedad actuales.

Prohibido su reproducción total o parcial, en cualquier forma o medio, del contenido editorial de este número.



Instituto Científico y
Tecnológico del Ejército

Presentación

Directora del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército

Es motivo de orgullo presentar la Revista Peruana de Ciencia y Tecnología del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército del Perú, que, gracias a la destacada participación de nuestros docentes e investigadores asociados, han emprendido esta primera edición con entusiasmo, entrega e inquebrantable voluntad con el afán de enriquecer y consolidar el patrimonio intelectual de las nuevas generaciones: el conocimiento.

La investigación es una de las tareas inherentes a la naturaleza de una Institución de nivel superior, y hoy precisamente, presentamos la Revista Peruana de Ciencia y Tecnología como fruto de un trabajo organizado y animado que afronte la era del conocimiento a través de la formación investigativa de nuestros propios estudiantes, con el deseo de contribuir a que la investigación científica que perdure en el tiempo.

La Revista Peruana de Ciencia y Tecnología es una publicación trimestral de tres números al año, la que será indexada, bajo los formatos del Comité Nacional para la Edición de Publicaciones Científicas y cumpliendo con el registro internacional del ISSN (International Standard Serial Number), Centro de Investigación con sede en Francia.

Los artículos publicados en esta primera edición representan lo más actual en la investigación relacionados a los campos de la ciencia y tecnología con especial énfasis en soluciones tecnológicas para la defensa, asimismo, las diferentes secciones

brindan variedad de información que permitirá a los lectores ser partícipes de nuevos conocimientos que los invitará a compartir ideas que revolucionarán nuestro futuro.

De ahora en adelante, docentes, alumnos, egresados y, por supuesto, otros profesionales del área, podrán encontrar en esta publicación el espacio para presentar sus trabajos, sus opiniones y sus conceptos en torno a la ciencia y tecnología, que hoy en día han aportado grandes beneficios a la humanidad.

Esta revista refleja el esfuerzo, dedicación y compromiso de nuestro comité educativo con el conocimiento y la sociedad. Esperamos que esta llegue a toda la comunidad científica, en especial, de ciencia y tecnología; pero sobre todo esperamos que colme las expectativas y que contribuya a la actualización permanente de nuestros lectores.

Crl EP Lourdes A. Barriga Abarca
Directora del Instituto Científico y
Tecnológico del Ejército



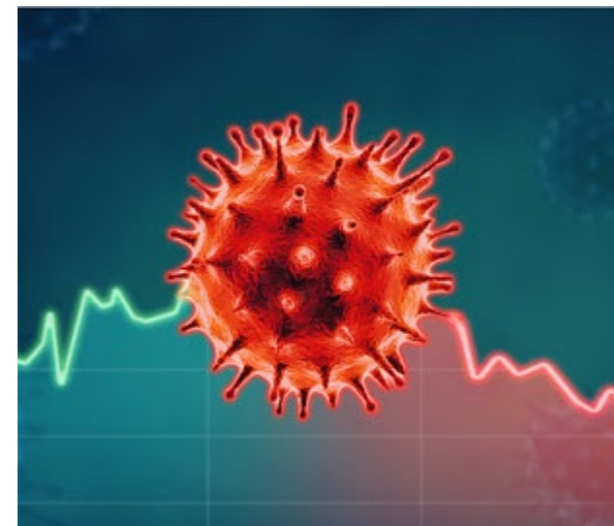
Instituto Científico y
Tecnológico del Ejército

CONTENIDO

Editorial / Pág 1
Crl EP (R) Juan Godoy Caso

Retos regionales de la seguridad y defensa sudamericana en contextos de COVID-19 / Pág 2

PhD Dani Vargas-Huanca



Evidencias del COVID-19 estrategias y comportamiento en el Perú. / Pág. 8

Dr. Luis Alzamora de los Godos, Alberto Gil Henríquez y Calderón, Jully.



Modelos de simulación computacionales epidemiológicos y la pandemia por COVID -19 en el Perú./ Pág. 24

Mg. Víctor Vargas Fierro.



La respuesta país en la lucha contra el COVID-19 en el Perú. / Pág. 29

Mg. Wilfredo Elias Pimentel Serrano.





Metodología Estadística para estimar el tamaño de una población, que propicia eventos peligrosos: Aplicación al caso del VRAEM y otras situaciones. / Pág. 36

Mg. Geraldo Schabauer Picasso y Dr. Guillermo Baca Calderón.



Análisis crítico para la adecuada protección de las personas que se ven obligadas a migrar por cuestiones ambientales. / Pág. 40

PhD Patricia Lucia Cantuária Marín, Profesora del Curso de Relaciones Internacionales. Me Alan Camargo, Coordinador de los Cursos de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, UDF Centro Universitario.



Un país con valores es un país sólido: Fortalecimiento de valores a través de la educación. / Pág. 43

Dra. Bony Rodriguez R. de Flückiger. Profesora de español en la Escuela Coperativa Migros, Basilea-Suiza.



Modelo logístico aplicado al pronóstico diario de infectados por coronavirus en el Perú. / Pág. 50

Mg. Geraldo Schabauer Picasso y Dr. Guillermo Baca Calderón.



En el mes de julio, mes en el que se celebramos el CXCIX aniversario de nuestra Independencia Nacional, y estando nuestro país en estado de emergencia nacional y emergencia sanitaria por la amenaza del COVID-19 que azota

al Perú y a la humanidad de nuestro planeta, en reunión del Consejo Superior se acordó la fundación de la Revista Científica del ICTE, como publicación de investigación científica independiente con edición exclusiva en red, en su condición de integrante de la Red Académica de Ciencia y Tecnología para la Defensa, integrante del Comando de Educación y Doctrina del Ejército del Perú (COEDE); nuestra revista estará dedicada a recoger en todas sus facetas y especialidades, con periodicidad en principio semestral y abierta a aquellos investigadores interesados en ella que lo deseen, sean o no miembros del Ejército del Perú y ofrezcan trabajos científicos de calidad, sometidos a la evaluación de reconocidos expertos independientes.

El panorama de las revistas científicas sobre Ciencia y Tecnología para la Defensa se ha ampliado considerablemente en las últimas dos décadas en el mundo, en gran medida gracias al aumento de los centros de estudios sobre temas relacionados a la ciencia y tecnología para la defensa, aun así su número sigue siendo bajo en relación a otros ámbitos de las Ciencias Sociales o las Humanidades, además dentro de ese abanico las orientadas a la defensa son escasas, por ello estimamos que esta revista puede contribuir a completar ese panorama ofreciendo una tribuna que busque el rigor en los contenidos, aprecie la innovación en ellos y contribuya a ampliar nuestro conocimiento de la evolución de la Ciencia y Tecnología para la Defensa, colmado todavía de vacíos e insuficiencias, cuando no sencillamente

Editorial

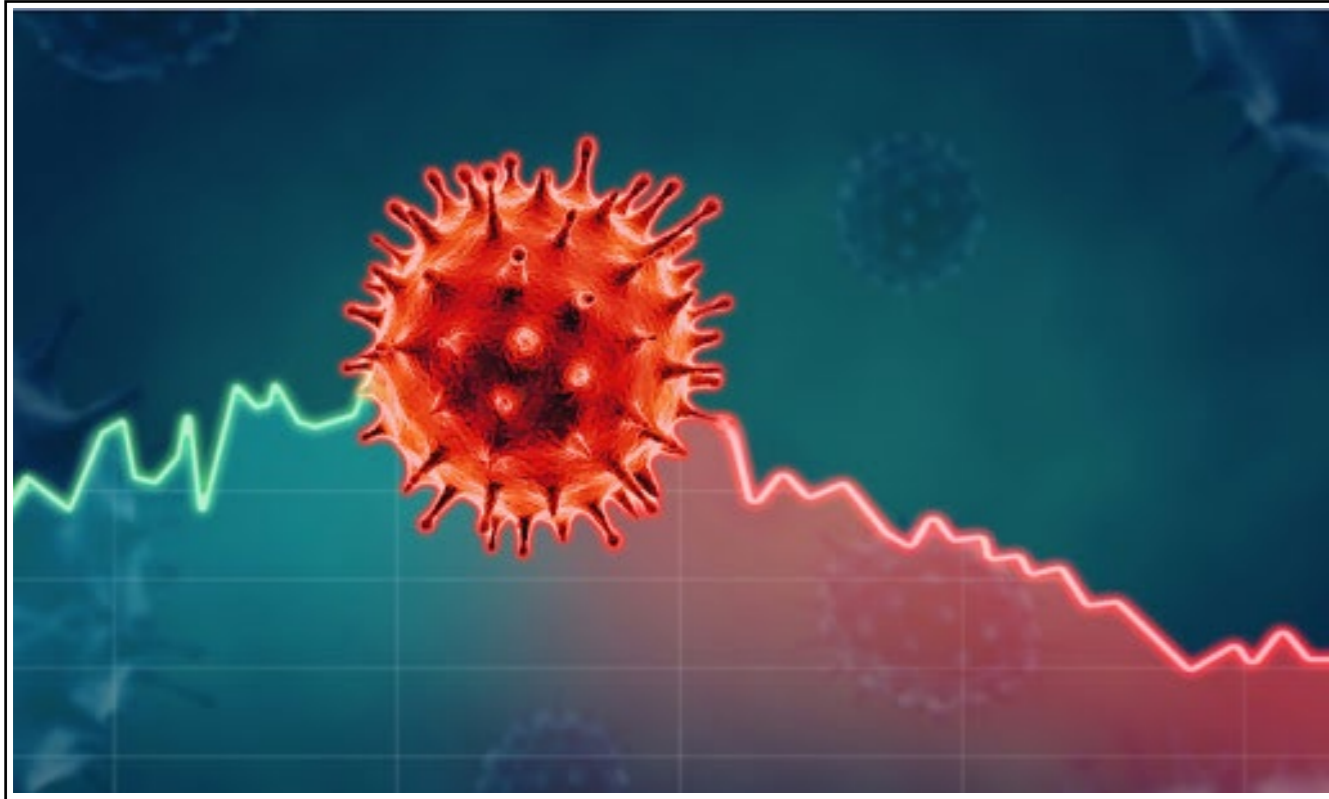
de errores que se admiten y se mantienen por falta justamente de una investigación concreta y rigurosa.

El arrollador avance científico tecnológico en todos los campos y el panorama que hoy aflige a la humanidad de nuestro planeta con la presencia del llamado COVID-19, exige de los científicos participar en una acelerada carrera contra el tiempo, a fin de detener a esta pandemia que ha generado una serie de especulaciones incluyendo la que versa sobre si se trata o no de la utilización del arma biológica por parte de alguna potencia, generando asimismo una serie de investigaciones para lograr detener los devastadores efectos de la pandemia

La respuesta a la convocatoria, antes de tener el primer número disponible, ha sido muy generosa, con la recepción de más del doble de los trabajos previstos a insertar y con un nivel muy apreciable, nos hace concebir esperanzas de poder ofrecer una publicación que en poco tiempo, conforme transcurran los plazos habituales, sea incluida en los índices de calidad usuales en la comunidad científica tanto europea como latinoamericanas.

El Consejo de Redacción agradecerá las opiniones, críticas y sugerencias sobre la revista en aras de ir mejorándola en sucesivas ediciones. Se contemplan ya, en todo caso, algunos artículos para nuestros próximos números y la progresiva creación de nuevas secciones, documentales y de fuentes.

CrI EP (R) Juan Godoy Caso
Director de la Revista Peruana de
Ciencia y Tecnología



Retos regionales de la seguridad y defensa sudamericana en contextos de COVID-19

Autor: Dani Eduardo Vargas Huanca, PhD en Ciencia y Tecnología Ambiental. Docente investigador del Centro de Investigación del Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de las Fuerzas Armadas.

Resumen

En el mundo, por encima de los derechos humanos está el interés por la economía de los Estados, en nuestra investigación se evidencia el papel determinante de la política en la economía de la tecnología militar y el desarrollo de la ciencia para la seguridad en las relaciones internacionales. Mediante la exploración de bases de datos globales y nacionales, comprobamos la relación de la economía y el desarrollo de la ciencia para la seguridad como prioritaria en los países desarrollados. Frente a esta situación proponemos promover programas de investigación científica social para prevenir una guerra indeseada, lo cual siempre será mil veces mejor que ganar una guerra.

Palabras claves: Defensa, Seguridad, Cambio, Economía, Guerra.

Summary

In the world, over human rights is the interest in the economy of the States, in our research the decisive role of politics in the economy of military technology and the development of science for security in relations is evident. international. By exploring global and national databases, we verify the relationship between the economy and the development of science for security as a priority in developed countries. Faced with this situation, we propose promoting social scientific research programs to prevent an unwanted war, which will always be a thousand times better than winning a war.

Key words: Defense, Security, Change, Economy, War.

Introducción

Nos enfrentamos a una época de grandes cambios en las relaciones internacionales en seguridad y defensa. Según Baños (2018) tres serán los elementos claves en la presente década (2020-2030), la demografía, la tecnología y la inteligencia para la seguridad y defensa. La población pasara de 7 a 10 mil millones al 2050 concentrándose en las regiones menos desarrollados donde aumentaran la miseria, hambrunas, pandemias, contaminación ambiental, inestabilidades políticas y la migración masiva agravando las relaciones internacionales entre Norte y Sur. La tecnología, gracias a los miles de billones de datos que provee los 20 mil millones de dispositivos junto con la inteligencia artificial hará que aumente las capacidades de vigilancia de las relaciones internacionales. Ante las ciber amenazas, los servicios de inteligencia del mundo ya han creado secciones dedicados a la ciber seguridad y ciber defensa especialmente en las redes sociales. La inteligencia artificial podría servir a los poderosos para que tengan un poder aun mayor sobre las sociedades digitalizadas vigiladas por robots el momento álgido será el 2030 cuando en los países avanzados coincida con el conflicto político y económico causado por los recortes profundos en el Estado de Bienestar, una deuda astronómica y una densidad poblacional mayormente concentrada en la vejez (Baños, P., 2018).

Así, en un mundo con varias esferas de influencia política, militar, tecnológica y económica surgen rivalidades geopolíticas irreconciliables. Influyen en la formulación de políticas de los estados, estas rivalidades pueden tener efectos de goteo en las industrias y la gente común (Rahman, M., 2019). Términos como “bifurcación tecnológica” y “desacoplamiento económico” que se vieron recientemente en la prensa internacional presagian un futuro poco realista pero cada vez más concebible donde diferentes conjuntos de tecnologías y reglas dividen la economía global (Rahman, M., 2019).

Los Estados que dependen de las nuevas tecnologías y los mercados internacionales para la seguridad económica están en un mundo cada vez más incierto. La superioridad tecnológica entre Estados Unidos y China es clave para la preponderancia económica y supuestamente un conducto para la influencia extranjera. De hecho, el impacto de la guerra económica en la cadena de suministro global de bienes, tecnología y talento es perjudicial para la formulación de políticas y la seguridad económica. Otros Estados pueden encontrar cada vez más problemático el comercio mundial y asegurar los suministros. Este creciente problema puede deprimir el rendimiento industrial, los niveles de empleo y prestación eficiente de servicios públicos. Por lo tanto, otros estados deben fortalecer sus defensas en caso de guerra económica prolongada (Rahman, M., 2019) y en muchos casos optar por aprovechar como oportunidad los conflictos armados que van surgiendo en el mundo.

Hay países poderosos que han hecho de las guerras grandes oportunidades de crecimiento económico (Vargas-Huanca, 2020). Cuando la economía de un país está basada en la industria bélica necesita que exista guerras en algún lugar del mundo, en este sentido al conocer la economía de las potencias mundiales, es difícil no confirmar la inevitabilidad y la persistencia de conflictos bélicos en el mundo, debido a que hay la necesidad de no solo mantener sostenible dichas economías sino acelerar su crecimiento (Vargas-Huanca, 2020). La industria militar es la columna vertebral de la economía de las principales potencias mundiales, al no ser deseable el empleo de estas, dentro de sus fronteras, se promueve la exportación de forma legal o ilegal destinándose a los conflictos armados más allá de sus fronteras. La estrategia de marketing bélico más efectiva es mostrar catálogos a líderes políticos de mayor poder económico en el mundo. Es así como muchos países desarrollados con una industria bélica

potente inundan de armas de diversos tipos y generaciones en regiones con bajos niveles de desarrollo humano (Vargas-Huanca, 2020).

Nadie puede negar que el flujo de la economía requiere la venta y uso final de sus productos, en este caso la producción industrial de la tecnología bélica requiere de agentes que induzcan el uso de tales productos más allá de sus fronteras y eso solo sucede si las guerras son una constante en países pobres y en vías de desarrollo del planeta, donde además abunda mentes mercenarias víctimas de la guerra psicológica donde han acabado con el patriotismo o el interés por la defensa del espacio vital y han fomentado sociedades víctimas del fanatismo religioso (Vargas-Huanca, 2020). Por tanto, si ayer el flujo de esta economía armamentista suscitaba guerras en África, hoy la hacen en el Medio Oriente y en los próximos años posiblemente sea en Latinoamérica.

En una región como la nuestra, donde la cultura de defensa y el patriotismo ha sido opacada por otras creencias o dogmas disfrazadas de teoría como “el fin de la historia” o que “con la globalización ya no es necesario la existencia de los ejércitos” o “en un mundo globalizado ya no sirve hablar de soberanía” ideas clásicas que se han venido difundiendo en los principales espacios académicos civiles y militares y en la opinión pública de los países en vías de desarrollo (Vargas-Huanca, 2020).

En el contexto expuesto, es necesario conocer como la economía bélica basado en la producción de armas y el desarrollo de la investigación en seguridad y defensa están estrechamente vinculados, y es prioritario este último para el éxito del primero en los países desarrollados. Así mismo frente a la carrera armamentística de algunos países del mundo, es importante analizar las estrategias de seguridad y defensa regional sudamericana que debe adoptarse.

Ojetivos e Hipotesis

Objetivos:

Describir la relación que existe entre el desarrollo de la economía bélica y el desarrollo de la ciencia y tecnología militar mostrando datos cuantitativos y cualitativos, y finalmente analizar la alternativa de formar una fuerza multinacional sudamericana.

Hipótesis:

La prioridad de la economía bélica y el desarrollo de la ciencia y tecnología militar nos obliga a adoptar estrategias de defensa regional sudamericana.

Metodología

Exploración bibliográfica y base de datos estadísticos

Se explora fuentes históricas y documentos oficiales de instituciones públicas y organismos internacionales y revistas militares de los países de esta región. Se analiza datos cuantitativos obtenidos del Scimago Journal & Country Rank (2020) sobre niveles de producción en seguridad en el mundo. Así mismo se analiza la base de datos del Banco Mundial BM (2020) para evaluar el gasto en seguridad y defensa 2019.

Observación directa

Se observa la situación de la seguridad y defensa en Latinoamérica en visitas académicas y de investigación realizadas a países desarrollados (EEUU, España y Francia entre 2002 a 2018).

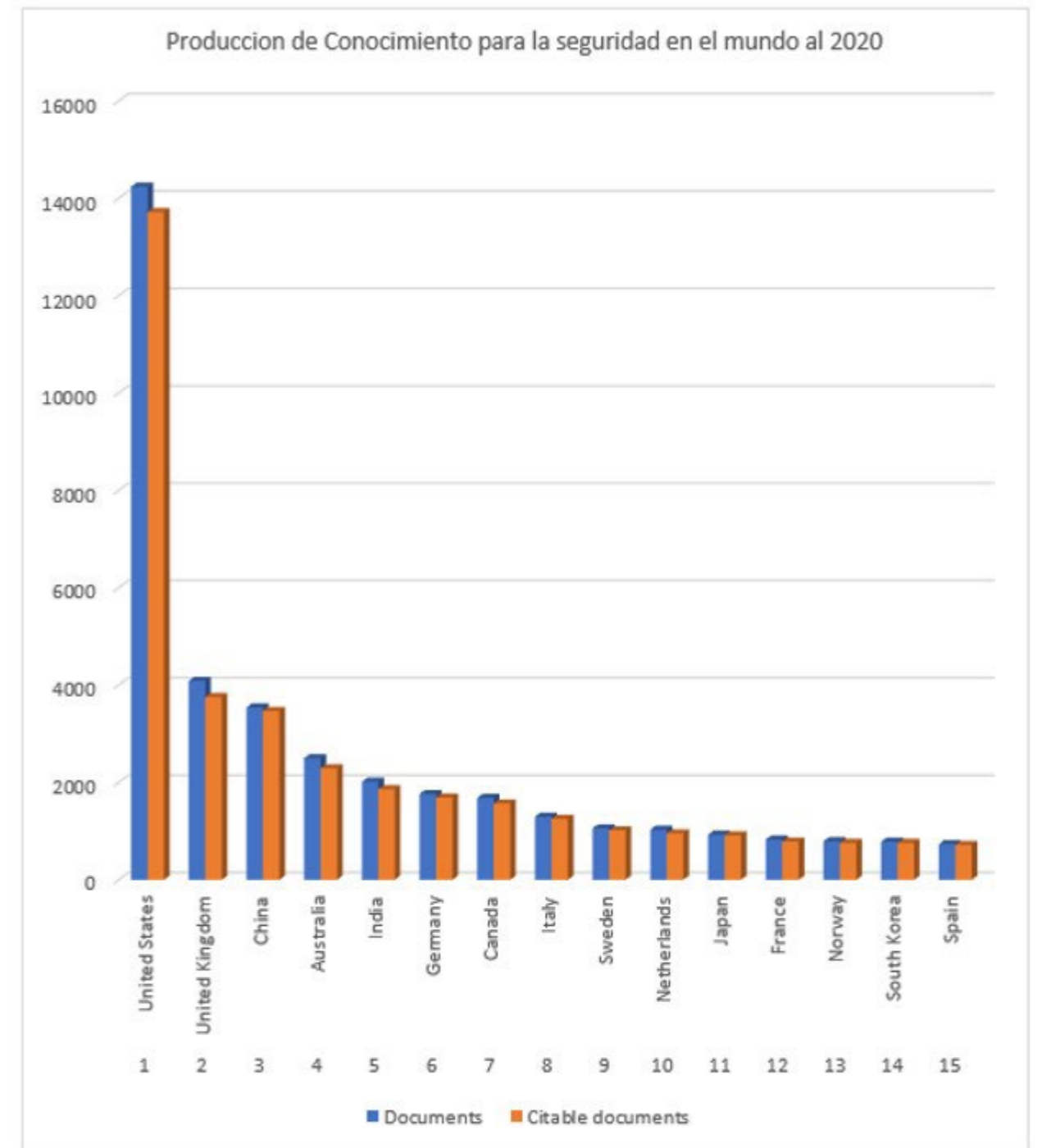
Entrevistas a expertos

Entrevista a docentes e investigadores de centros de investigación en ciencias políticas y geopolítica del Perú Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)), el Centro de Investigación del Instituto Científico Tecnológico del Ejército y en Europa al Centro Global para la Ciencia y Tecnología Estratégica (CGCTE).

Resultados

La exploración de datos cuantitativos obtenidos del Scimago Journal & Country Rank (2020) sobre niveles de producción en seguridad en el mundo se presenta en el GRAFICO 01. Donde se resalta el elevado esfuerzo y producción de conocimientos en materia bélica por parte de los países desarrollados.

GRAFICO N° 01 PRODUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD AL 2020



Fuente: Elaboración Propia a partir de Scimago Journal & Country Rank (2020)

Así mismo, en el GRAFICO 02 se presenta el análisis de la base de datos del Banco Mundial BM (2020) para evaluar el gasto en seguridad y defensa 2019. Donde se puede ver claramente que los países desarrollados destinan un alto porcentaje del PBI.

	Miles de millones de dólares	% del total mundial	% sobre su PIB
1 EE UU	649	36	3,2
2 China	250	14	1,9
3 Arabia Saudí	67,6	3,7	8,8
4 India	66,5	3,7	2,4
5 Francia	63,8	3,5	2,3
6 Rusia	61,4	3,4	3,9
7 Reino Unido	50	2,7	1,8
8 Alemania	49,5	2,7	1,2
9 Japón	46,6	2,6	0,9
16 España	18,2	1	1,3

Fuente: Elaboración Propia a partir de base de datos del BM (2020)

También presentamos las prioridades en las políticas públicas de los países desarrollados que cada vez toman mayor importancia en la dinamización de la comercialización de tecnología militar en los países que viven conflictos armados en el mundo. En la FOTO N° 1, se observa, el compromiso de los líderes políticos por el marketing de la industria belica.

FOTO N° 1. LÍDERES POLITICOS PROMOCIONANDO ARMAS EN MEDIO ORIENTE



Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-47490873>

Análisis y discusión

Tanto los gastos en seguridad y defensa de los países desarrollados, como el nivel de producción de conocimientos mediante la investigación en seguridad (GRAFICO 1 y 2) son relevantes. Se observa que a mayor gasto en seguridad y defensa es elevado el nivel de producción de conocimientos en la investigación en seguridad. Así mismo, se puede ver que en los países desarrollados los líderes políticos se han involucrado en la promoción de medios y tecnología para la guerra. Lo cual es contrario a los mandatos de las Naciones Unidas y el Derecho Internacional donde se nada la promoción de la paz y el respeto a los derechos humanos. El poder político, asume una tarea real en fortalecer la seguridad y defensa, colaborando con el sector privado (GRAFICO 3). Las potencias evalúan sus economías nacionales en busca de vulnerabilidades estratégicas que corren el riesgo de ser explotadas como palancas de guerra económica. Las vulnerabilidades estratégicas pueden emanar de activos extranjeros y dependencias de sistemas y redes extranjeras, las cuales se evidenciarán en la producción de investigación para la seguridad (GRAFICO 1). Nada es absoluto, los países que alguna vez mostraron ejemplaridad en materia de los derechos humanos, la libertad, justicia igualdad; en las últimas décadas han venido vulnerando las mismas en especial el derecho internacional, derechos humanos y la sostenibilidad ambiental.

Los países en vías de desarrollo, para conservar sostenible su espacio vital requieren tomar con mucha atención las nuevas facetas e intereses de los países desarrollados. Para prevenir escenarios como en medio oriente, se requiere investigar e investigar con mucho rigor científico la dinámica social, cultural y político que les llevo a consecuencias fatales que viven los países del medio oriente. El desarrollo de una “ciencia para la sostener y heredar una paz duradera” cobra importancia ahora más que nunca en una Latinoamérica en crisis. La preparación de las futuras generaciones tiene una vital importancia, por eso dependerá de su activa participación el surgimiento de nuevas generaciones con altas capacidades de gerencia estratégica y con amplio conocimiento de la estructura estatal y sobre todo una juventud capaz de concienciar de que el Estado es la sociedad política y jurídicamente organizada y todos somos responsables de su evolución y conservación. Es urgente revalorar la institucionalidad democrática y meritocrática y recuperar el mandato constitucional de “la defensa de la democracia y la soberanía nacional” que han sido cooptadas por grupos de

poderes económicos que se oponen al desarrollo del capital y potencial humano.

Reflexiones finales

La incertidumbre global y los escenarios de caos en medio oriente y África, nos enseña que las normas internacionales y las leyes nacionales es efectiva para colectivos o individuos que reflejan fuerza e inteligencia como efecto disuasivo. El Flujo de la tecnología militar desde las potencias encargadas de mantener el orden mundial o los del consejo de seguridad de las Naciones Unidas ya han vulnerado muchos principios de convivencia pacífica en medio oriente, en Asia y África, dicho antecedente nos alerta la necesidad de emprender la formación de equipos multinacionales para la paz y la defensa latinoamericana. Por ejemplo, desde el Instituto Científico Tecnológico del Ejército se trabajan iniciativas para promover la formación de investigadores que contribuyan desde el sector defensa al mandato constitucional. Producto de la experiencia de los expertos entrevistados podemos afirmar que “Prevenir una guerra indeseada es mil veces mejor que ganar una guerra”. En tal sentido se debe buscar el emprendimiento de una política nacional y regional de promoción de la cultura de paz y defensa estratégica para la estabilidad social y política duradera, digna de ser valorado por las futuras generaciones.

Bibliografía

Baños, P. (2019). How They Rule the World: The 22 Secret Strategies of Global Power. Random House.

Baños, P. (2017). Así se domina el mundo: desvelando las claves del poder mundial. Ariel.

Jaimes, G. E. N. (2016). El Consejo de Defensa Suramericano y la creación de una política común de seguridad regional. Criterios, 8(1), 145-164. IIRCI, (2018) Visión Estratégica; Sostenibilidad y Cultura Ambiental, 2018. Revista Kanapacha (2), 34 – 42. Yunguyo – Perú.

Vargas-Huanca, D., (2016) Defensa Ambiental, Investigación y Desarrollo Científico. Pensamiento Conjunto, 2016 (2), 81- 92. Lima Perú

Vargas-Huanca, D., (2017) Desequilibrios entre Defensa y Desarrollo; Conflictos Armados y Degradación Ambiental. Pensamiento Conjunto, 2017 (3), 76- 88. Lima Perú

Vargas-Huanca, D., (2019) Pensamiento Estratégico para la defensa de la integridad territorial; Rol fundamental del Ejército del siglo XXI . <https://ceep.mil.pe/tag/dani-eduardo-vargas-huanca/>. Vargas-Huanca, D., (2020) Modelo de Power/Cholke para la Defensa y Resiliencia de un Estado Revista Ciencia y Tecnología para la Defensa, 2017 (3), 76- 88. Lima Perú.



Recuperado de <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/>

Evidencias del COVID-19 Estrategias y Comportamiento en el Perú

Dr. Luis Alzamora de los Godos¹, Gil Henríquez Alberto²; y Jully Calderón³.

Resumen

Desde diciembre de 2019, se han reportado una serie de casos de neumonía sin explicación en Wuhan, China. El 12 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) nombró temporalmente este nuevo virus como el nuevo coronavirus 2019 (2019 - nCoV). El 11 de febrero de 2020, la OMS nombró oficialmente la enfermedad causada por el 2019 - nCoV como enfermedad por coronavirus (COVID - 19). La epidemia de COVID-19 se está extendiendo por todo el mundo, especialmente en China. En el Perú la epidemia alcanza los 1414 casos diagnosticados y 55 fallecidos por la enfermedad, siendo la tasa de letalidad promedio de 3.89 siendo el departamento de mayor mortalidad San Martín, seguido del Callao, la mortalidad de los varones es 4 veces en relación a la mujer, siendo la edad promedio de muerte de los varones menor a la edad de la mujer, siendo las enfermedades asociadas la enfermedad cardiovascular, la neumonía, la diabetes y la insuficiencia renal, y la cantidad de recuperados al 2 de abril se ha incrementado la tasa de recuperación debido a la autorización de tratamientos de los que padecen la enfermedad. La mortalidad es mayor en los varones que en las mujeres y se aplicaron estrategias de aislamiento social y estado de emergencia con medidas restrictivas de salida de los domicilios, además de sanciones y multas correspondientes al peligro de la propagación de la enfermedad.

Introducción

En diciembre de 2019, se reportaron casos de neumonía de origen desconocido en la ciudad de Wuhan, China. El gobierno de ese país, así como los investigadores locales tomaron medidas rápidas para controlar la epidemia y llevaron a cabo investigaciones para determinar su causalidad. El 12 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) nombró tentativamente este nuevo virus como el nuevo coronavirus 2019 (2019 - nCoV). El 30 de enero de 2020, la OMS anunció la existencia de una epidemia de 2019-nCoV, que podría ser una emergencia de salud pública de alcance internacional, luego el 11 de febrero de 2020, la OMS dio un nombre formal a la enfermedad desencadenada por 2019 - nCoV como enfermedad por coronavirus 2019 (COVID - 19). El mismo día, el grupo de estudio de coronavirus del Comité Internacional de Taxonomía de Virus nombró 2019 - nCoV como coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS - CoV - 2). Luego el 23 de febrero de 2020, hubo 77 041 casos confirmados de infección por SARS-CoV-2 en China (1,2). Para ayudar a los trabajadores de la salud de todo el mundo a lidiar mejor con el SARS-CoV-2, este trabajo analiza las publicaciones científicas sobre COVID-19 para proporcionar un análisis del estado del arte del COVID-19.

1.1 Fuentes de SARS - CoV - 2

El SARS-CoV-2 es un coronavirus que pertenece al grupo de β -coronavirus. El COVID - 19 es la tercera enfermedad de coronavirus zoonótica conocida después del SARS y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS). SARS-CoV y MERS-CoV (3). Zhu et al (4) confirmaron que el SARS-CoV-2 era un nuevo β -coronavirus perteneciente al subgénero botulínico de Coronaviridae. Los primeros casos de COVID-19 (5) estaban relacionados con el mercado de mariscos de Huanan, y no se podía descartar la posibilidad de transmisiones de persona a persona.

El informe de la OMS afirmó que el SARS-CoV-2 podría detectarse en las muestras ambientales recolectadas del mercado de mariscos, pero aún no se ha determinado si una especie animal específica porta el SARS-CoV-2. Un estudio de Ji et al (6) mostró

que el SARS-CoV-2 era un virus quimérico entre un coronavirus de murciélago y un coronavirus de origen desconocido. Al comparar con otros animales, descubrieron que las serpientes son el depósito de vida silvestre más probable para el SARS-CoV-2 (6). La investigación de Benvenuto et al (7) mostró que el SARS-CoV-2 solo estaba estrechamente relacionado con el coronavirus aislado de murciélagos con cabeza de crisantemo chino en 2015. Su investigación apoyó la teoría de que la cadena de transmisión comenzó de murciélagos a humanos.

Chan et al (8) y Hui et al (9), confirmaron que el SARS-CoV-2 era un nuevo coronavirus estrechamente relacionado con el murciélago SARS-CoV. Recientemente, Zhou et al (10) y Wu et al (11), encontraron que la homología de secuencia entre SARS-CoV-2 y SARS-CoV fue del 79,5%. También encontraron que el SARS-CoV-2 tenía una alta homología con los coronavirus de murciélago.

Por lo tanto, la evidencia actual respalda firmemente que el SARS-CoV-2 se derivó de los murciélagos, aunque los hospedadores intermedios del SARS-CoV-2 aún no se han determinado.

1.2 Mecanismo, síntomas y diagnóstico de COVID - 19

Zhao et al (15), encontraron que la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) era el receptor del SARS-CoV-2 en el pulmón humano normal, ACE2 se expresa en células epiteliales alveolares tipo I y II. Entre ellos, el 83% de las células alveolares de tipo II tienen expresión de ACE2. Los hombres tenían un mayor nivel de ACE2 en sus células alveolares que las mujeres. Los asiáticos tienen un mayor nivel de expresión de ACE2 en sus células alveolares que las poblaciones blanca y afroamericana. La unión de SARS-CoV-2 en ACE2 provoca una expresión elevada de ACE2, lo que puede provocar daños en las células alveolares. Los daños a las células alveolares pueden a su vez, desencadenar una serie de reacciones sistémicas e incluso la muerte. También confirmaron que los hombres asiáticos son más susceptibles a la infección por SARS-CoV-2. Wrapp et

¹ Doctor en Salud Pública. Docente Maestría PUCP.

² Doctor en Medicina. Docente Maestría UNT.

³ Doctor en Salud Pública. Docente Maestría UNFV.

al (13), descubrieron que la capacidad de unión al receptor del SARS-CoV-2 es de 10 a 20 veces más fuerte que la del SARS-CoV.

Huang et al (17) encontraron que el 98% de los pacientes en su estudio tenían fiebre, de los cuales el 78% tenía una temperatura superior a 38 ° C. Informaron que el 76% de los pacientes tenían tos, el 44% de los pacientes experimentaron fatiga y dolor muscular, y el 55% de los pacientes tenían disnea. Un pequeño número de pacientes también desarrolló expectoración (28%), dolores de cabeza (8%), hemoptisis (5%) y diarrea (3%). Las pruebas de laboratorio encontraron que el 25% de los pacientes infectados tenían leucopenia y el 63% tenían linfocitopenia. El nivel de aspartato aminotransferasa fue elevado en el 37% de los pacientes, y el nivel de troponina hipersensible I aumentó significativamente en estos pacientes. Se encontraron anomalías en las imágenes de tomografía computarizada (TC) de tórax en el 100% de los pacientes. Se encontraron áreas de molienda de vidrio y consolidación en el 98% de los pacientes infectados. En casos severos, los pacientes progresaron rápidamente para desarrollar síndrome respiratorio agudo, shock séptico, acidosis metabólica y coagulopatía. Los pacientes con fiebre y / o síntomas respiratorios y fiebre aguda, incluso sin alteraciones pulmonares de imágenes, deben ser examinados para el virus para el diagnóstico precoz (18,19).

1.3 Prevención y tratamiento de COVID - 19

A febrero del 2020, no se ha desarrollado con éxito ninguna vacuna COVID - 19 y los tratamientos de pacientes con infección por SARS-CoV-2 son principalmente tratamientos sintomáticos. El estudio de Huang et al (17), informó que las complicaciones más comunes en pacientes con infección por 2019-nCoV, fueron el síndrome de dificultad respiratoria aguda, seguido de anemia, lesiones cardíacas agudas e infecciones secundarias. Por lo tanto, los antibióticos empíricos, la terapia antiviral (oseltamivir) y los corticosteroides sistémicos a menudo se usaban -para los tratamientos. Los pacientes con hipoxemia intratable recibieron ventilación mecánica invasiva.

Holshue et al (20), remdesivir usado en el tratamiento de los pacientes con infección por SARS-CoV-2 y se alcanzaron buenos resultados. Lu (21), postuló que, además de los interferidores antivirales y los antibióticos, los inhibidores de la neuraminidasa, y los inhibidores de la síntesis de ARN también podrían

usarse en el tratamiento de COVID-19. Sin embargo, la eficacia de estos fármacos aún debe verificarse mediante ensayos clínicos.

Hasta la fecha no se han reportado tratamientos efectivos y la mejor manera de lidiar con la epidemia de SARS-CoV-2 es controlar las fuentes de infección. Las estrategias incluyen diagnósticos tempranos, informes, aislamiento social y tratamientos de apoyo sintomático; publicación oportuna de información epidémica; y mantenimiento del orden social y la higiene integral, en este sentido las medidas de protección, son la mejora de la higiene personal, el uso de mascarillas médicas, el uso de guantes, desinfectantes y el mantenimiento de habitaciones bien ventiladas, pueden prevenir eficazmente la infección por SARS-CoV-2 (22).

Mterial y Métodos

La Pandemia de la Enfermedad del Corona Virus 2019 (COVID - 19) esta afectando a todo el mundo, por lo que este trabajo se realizó con la finalidad de sistematizar la información sobre el COVID - 19, y aspectos relevantes para su prevención. Para este fin se ha revisado últimos artículos publicados sobre COVID - 19 actualizados y se analizó la información peruana del MINSA del Perú al respecto. Es así que este trabajo se refiere al origen del virus, el mecanismo de infección del virus, características de síntomas y signos del COVID-19, el tratamiento y forma de prevenirlo.

Para la parte de resultados analíticos empleamos los resultados otorgados por el COEN y el INDECI basados en la información oficial del MINSA del Perú, con la información oficial de los casos en el Perú con lo cual construimos una base de datos en el programa SPSS para realizar los análisis respectivos, en este sentido empleamos Análisis de Anova, diferencia de promedios, análisis exploratorio de datos además de realizar gráficos correspondientes a la Pandemia en el Perú.

Resultados

Características epidemiológicas de COVID-19

El COVID-19 Se identificó por primera vez el 1 de diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, capital de la provincia de Hubei, en la China central, cuando se reportó a un grupo de personas con neumonía de causa desconocida (23), el estudio de Wang et al (24), mostró que, del 10 al 24 de enero de 2020, el número de personas diagnosticadas con la infección

de SARS-CoV-2 en China aumentó en 31.4 veces y el 23 de febrero de 2020, el número de personas diagnosticadas era 1879 veces mayor a la reportada el 10 de enero. Se estimaba que la tasa de letalidad de COVID - 19 era del tres por ciento (2,84%), sin embargo los autores también encontraron que la proporción de muertes de hombres a mujeres fue de 3.25: 1, la edad promedio de muerte fue de 75 años, el tiempo promedio desde el primer síntoma hasta la muerte fue de 14 días y el tiempo promedio desde los primeros síntomas hasta la muerte en las personas de 70 años o más (11.5 días) fue más corto que el de las personas menores de 70 años (20 días). Estos hallazgos sugieren que la enfermedad puede progresar más rápido en los ancianos que en los jóvenes.

Un estudio de Li et al (25), mostró que la edad promedio de 425 pacientes infectados con SARS-CoV-2 fue de 59 años, de los cuales el 56% eran hombres, el período de incubación promedio fue de 5.2 días y casi la mitad de los pacientes adultos tenían 60 años de edad o más. En las primeras etapas, el número de pacientes infectados se duplicó cada 7,4 días. La tasa de transmisión de pacientes infectados individuales fue de 2.2. Aunque el 55% de los primeros pacientes infectados con SARS-CoV-2 relacionados con el mercado de mariscos de Huanan, el número de casos no relacionados ha aumentado exponencialmente desde finales de diciembre de 2019.

Huang et al (17), mostraron entre los 41 pacientes con infecciones por SARS-CoV-2 en su estudio, el 73 por ciento eran hombres y el 32 tenían enfermedades subyacentes, incluida diabetes, hipertensión y enfermedad cardiovascular. La mediana de edad fue de 49 años. De los 41 pacientes, 27 pacientes estaban asociados con el mercado de mariscos de Huanan. La tasa de letalidad entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2 en este estudio fue del 15%. Un estudio realizado por Wu et al 14 estimó que la tasa de transmisión de pacientes infectados individuales es de 0.3. La tasa de letalidad entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2 en este estudio fue del 14%.

Situación del Coronavirus en el Perú

El 6 de marzo de 2020, se reporta el primer caso de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) en el Perú, un hombre de 25 años, trabajador de LATAM Airlines, que había viajado a España, Francia y República Checa (26). A la fecha de hoy 2 de abril hay 1414 infectados, 537 recuperados (37,9 %) y 47 fallecidos (3,32 %). El 15 de marzo en el Perú se decretó estado de emergencia nacional

por 15 días, dándose la inmovilización social obligatoria nocturna, El 26 de marzo, se realizó en el Perú ampliación del aislamiento social obligatorio por 13 días más; el 30 de marzo se amplió la inmovilización nocturna o toque de queda en Lima y el resto de provincias desde las 18:00 hasta las 05:00 horas del día siguiente a excepción de Loreto, Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, que será desde las 16:00 hasta las 05:00 horas del día siguiente 24.

El 2 de abril se añadió en Perú una nueva medida de prevención, en todo el Perú en la que los varones podrán transitar en las calles los lunes, miércoles y viernes, y las mujeres los harán los días martes, jueves y sábado. El día domingo nadie podrá transitar en las calles a excepción de los trabajadores que presenten su permiso. Para el 2 de abril, las fronteras con Ecuador incrementaron la vigilancia con efectivos policiales y del ejército a raíz del cruce de las personas por el canal internacional.

El gobernador de La Libertad decretó el cierre de los límites distritales dentro de Trujillo, esto a raíz del desacato de los pobladores y del incremento de los casos por coronavirus. El gobierno peruano anunció que a partir del 3 de abril queda obligado la utilización de mascarillas a aquellas personas debidamente acreditadas para la circulación o para aquellas que van a comprar alimentos, medicinas o en caso de emergencia.

Resultados de los datos de mortalidad y morbilidad

Como se puede apreciar en la distribución del Coronavirus por departamentos, se identifica que la mayor cantidad de casos positivos se encuentra en Lima (1059), seguido de Loreto (72), Callao (40) y cuzco (38) respectivamente, teniendo las demás provincias menos casuística, además se observa que mayor tasa de mortalidad la tiene el departamento San Martín con el 17 por mil, seguido de Tumbes con 13 por mil, el Callao con el 13 por mil y la Libertad con el nueve por ciento, podemos apreciar además que la mayor cantidad de muertes se dio en Lima, seguido del Callao, Lambayeque y la Libertad, siendo la tasa de mortalidad promedio de 3.89 (Tabla 1).

Tabla 1
Coronavirus por departamentos en el Perú

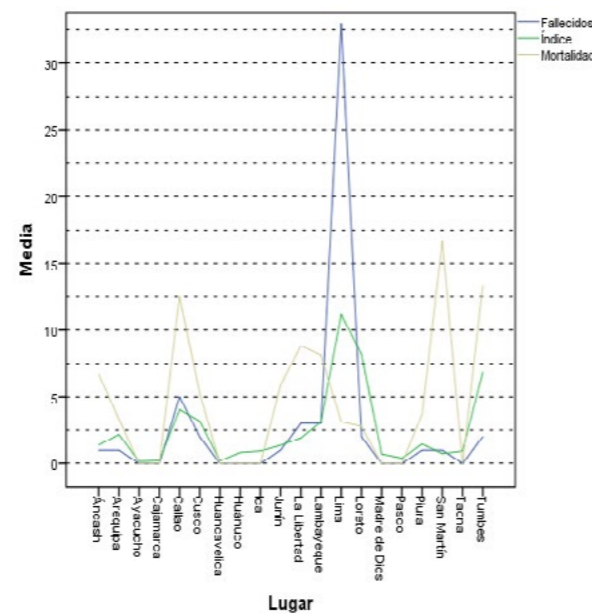
Lugar	Positivos	Fallecidos	Índice*	Mortalidad**
Lima	1059	33	11,17	3,12%
Loreto	72	2	8,18	2,78%
Callao	40	5	4,04	12,50%
Cusco	38	2	3,17	5,26%
Lambayeque	37	3	3,11	8,11%
La Libertad	34	3	1,92	8,82%
Arequipa	30	1	2,17	3,33%
Piura	27	1	1,46	3,70%
Junín	17	1	1,37	5,88%
Áncash	15	1	1,39	6,67%
Tumbes	15	2	6,82	13,33%
Ica	8	0	0,94	0,00%
San Martín	6	1	0,74	16,67%
Huánuco	6	0	0,83	0,00%
Tacna	3	0	0,94	0,00%
Cajamarca	3	0	0,22	0,00%
Ayacucho	1	0	0,16	0,00%
Huancavelica	1	0	0,20	0,00%
Madre de Dios	1	0	0,71	0,00%
Pasco	1	0	0,40	0,00%
TOTAL	1414	55	4,40	3,89%

*Tasa de contagiados por cada 100 mil habitantes. **Tasa de fallecidos de cada 1000 casos.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1

Fallecidos, índices y mortalidad de pacientes por Coronavirus por departamentos en el Perú

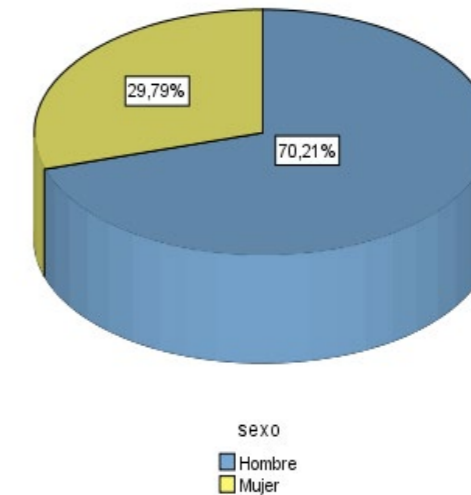


En el gráfico podemos observar el comportamiento de las tasas de mortalidad por departamento, el índice y el número de muertos por cada procedencia, observando las tasas mayores de mortalidad en los departamentos de Loreto, seguido de Tumbes, el Callao y la Libertad (Gráfico 1).

Como podemos observar a continuación la mortalidad de los pacientes por coronavirus es en varones en el 70 por ciento, mientras que las mujeres del 30 por ciento eso hace una proporción de mortalidad casi 4 a 1 riesgo de varones sobre mujeres (Gráfico 2).

Gráfico 2

Sexo de pacientes Fallecidos por Coronavirus por departamentos en el Perú



Fuente: Elaboración propia

Se encontró que la edad promedio de muerte en el Perú fue de 66 años, con una desviación estándar de 15.5 años, siendo la mediana 66 con cuartil 25 a los 59 años y cuartil 75 a los 76 años, se observa que la edad de muerte más temprana fue de 26 años y la edad más tardía 96 (Tabla 2 y Gráfico 3).

Tabla 2

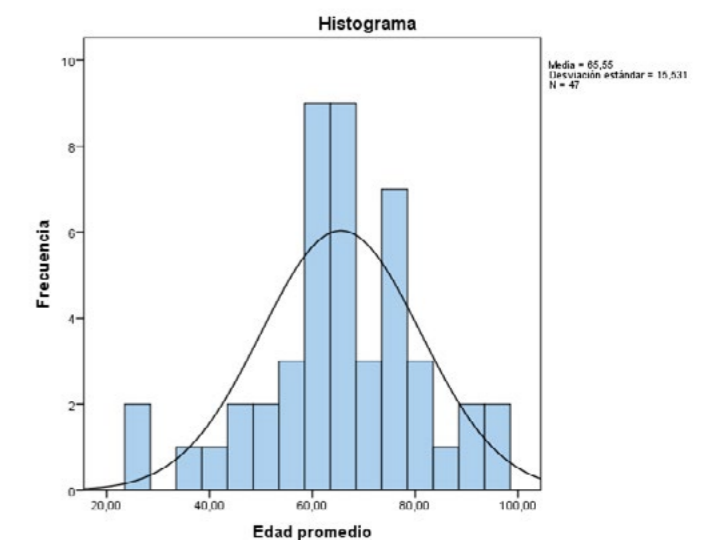
Edad de muerte por Coronavirus en el Perú

Edad promedio	Válido	47
	Perdidos	0
Media		65,5532
Mediana		66,0000
Moda		60,00 ^a
Desviación estándar		15,53091
Varianza		241,209
Rango		70,00
Mínimo		26,00
Máximo		96,00
Percentiles	25	59,0000
	50	66,0000
	75	76,0000

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Gráfico 3

Edad de muerte por Coronavirus



Fuente: Elaboración propia

Al comparar las edades se pudo encontrar que la edad de muerte promedio en los hombres fue de 64 años de edad, y la edad promedio de las mujeres fue de 69 años de edad, siendo la edad mínima de muerte en los varones 26 años y de las mujeres 58 años, mientras que la edad más madura de muerte fue en los varones de 96 años y en las mujeres de 83 años, sin embargo no se puede encontrar diferencias estadísticamente significativas en la comparación de promedios (Tabla 3).

Tabla 3
Edad de muerte por Coronavirus según sexo en el Perú

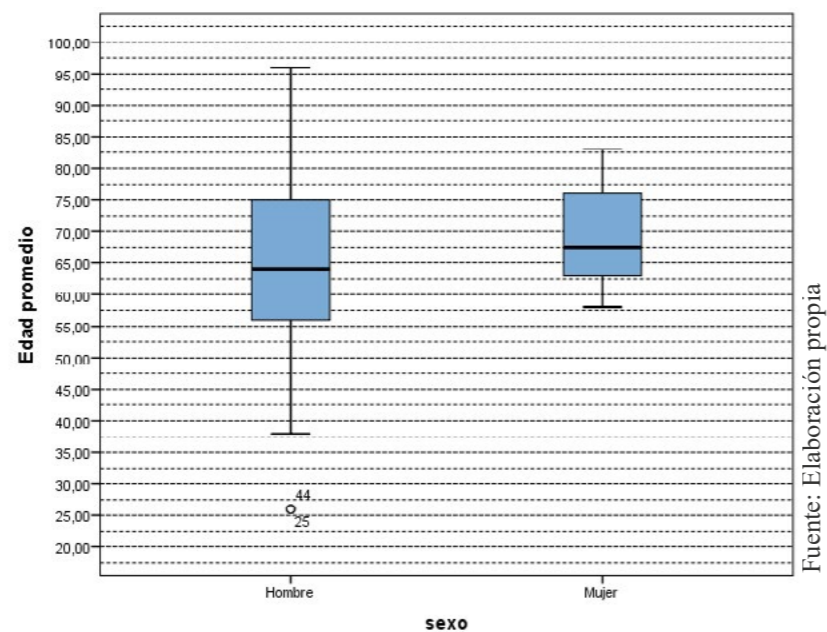
Edad promedio	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Hombre	33	63,9394	17,62268	3,06771	57,6907	70,1881	26,00	96,00
Mujer	14	69,3571	8,17696	2,18538	64,6359	74,0784	58,00	83,00
Total	47	65,5532	15,53091	2,26542	60,9931	70,1132	26,00	96,00

$$F = 1.201, \quad p = 0.279$$

Gráfico 4

Debido a las enfermedades concomitantes en el análisis de promedios, realizamos un análisis exploratorio de datos en el cual consideramos las medianas, ya que en la muerte de varones hubieron muertes de jóvenes en dos casos con enfermedad concomitante grave, de esta manera la media mostró que la edad de muerte de varones y mujeres tienen la misma mediana sin embargo los cuartiles de la edad de la mujer están aproximadas a la edad de la senectud, mientras que en los varones los cuartiles tienen mayor rango (Varones Q1 = 54.5, Q2 = 64, Q3 = 75.5, mujeres Q1 = 62.25, Q2 = 67.5, Q3 = 76) (Gráfico 4).

Medianas de la Edad de muerte por Coronavirus



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Edad de muerte por Coronavirus según tipo de enfermedad primaria en el Perú

Al analizar la edad promedio de la muerte según enfermedad primaria o al diagnóstico primario en el HIS podemos encontrar que la edad promedio de los que murieron con hipertensión fue de 79.2 años, lo que fallecieron con insuficiencia renal 92 años, enfermedades crónicas respiratorias 69 años, diabetes 67 años, los demás problemas de salud mostraron una mortalidad a menor edad promedio, como se puede apreciar las diferencias no mostraron significancia estadística (Tabla 4).

Edad promedio	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Hipertensión	5	79,2000	13,51666	6,04483	60,00	96,00
Enfermedad Crónica Respiratoria	1	69,0000	.	.	69,00	69,00
Obesidad	4	52,7500	18,31893	9,15947	26,00	66,00
Asma	1	47,0000	.	.	47,00	47,00
Insuficiencia Respiratoria	9	61,2222	15,40112	5,13371	38,00	83,00
Neumonía	11	63,6364	16,55459	4,99140	26,00	89,00
Diabetes	5	67,0000	6,20484	2,77489	59,00	76,00
Insuficiencia Renal	2	92,5000	2,12132	1,50000	91,00	94,00
Cáncer Cerebral	1	65,0000	.	.	65,00	65,00
Sepsis	3	61,3333	2,30940	1,33333	60,00	64,00
Enfermedades Múltiples	2	78,5000	3,53553	2,50000	76,00	81,00
Desnutrición Crónica	1	76,0000	.	.	76,00	76,00
Alcoholismo	1	46,0000	.	.	46,00	46,00
Fibrosis Pulmonar	1	59,0000	.	.	59,00	59,00
Total	47	65,5532	15,53091	2,26542	26,00	96,00

$$F = 1.757, \quad p = 0.094$$

Tabla 5

Edad de muerte por Coronavirus según tipo de enfermedad secundaria en el Perú

Al analizar la edad promedio de la muerte según enfermedad secundaria o al diagnóstico primario en el HIS podemos encontrar que la edad promedio de la bronquitis crónica causó una mortalidad promedio a los 94 años, la enfermedad cerebrovascular a los 86, enfermedad cardíaca a los 76, las demás enfermedades tuvieron una menor edad de muerte, sin embargo cabe resaltar que sin la existencia de enfermedad secundaria murieron a la edad promedio de 67 años de edad, con una sola enfermedad principal (Tabla 5).

Edad promedio	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Hipertensión	2	72,5000	4,94975	3,50000	69,00	76,00
Obesidad	2	56,0000	12,72792	9,00000	47,00	65,00
Asma	1	26,0000	.	.	26,00	26,00
Ninguna	20	67,3000	10,25003	2,29198	53,00	91,00
Insuficiencia Respiratoria	3	58,3333	31,53305	18,20562	26,00	89,00
Neumonía	7	62,5714	15,07600	5,69819	38,00	83,00
Diabetes	2	61,5000	2,12132	1,50000	60,00	63,00
Enfermedad Cardíaca	1	76,0000	.	.	76,00	76,00
Insuficiencia Renal	1	59,0000	.	.	59,00	59,00
Bronquitis Crónica	1	94,0000	.	.	94,00	94,00
Sepsis	2	54,5000	16,26346	11,50000	43,00	66,00
Cirrosis Hepática	1	74,0000	.	.	74,00	74,00
Lumbago	1	46,0000	.	.	46,00	46,00
Enfermedad Cerebrovascular	3	86,0000	10,53565	6,08276	75,00	96,00
Total	47	65,5532	15,53091	2,26542	26,00	96,00

$$F = 2.136, \quad p = 0.039$$

Tabla 6

Enfermedad primaria asociada al Coronavirus según sexo en el Perú

Sexo	Frecuencia	Porcentaje				
Hombre	Válido	Hipertensión	5	15,2		
		Enfermedad Crónica Respiratoria	1	3,0		
		Obesidad	3	9,1		
		Asma	1	3,0		
		Insuficiencia Respiratoria	6	18,2		
		Neumonía	8	24,2		
		Diabetes	3	9,1		
		Insuficiencia Renal	2	6,1		
		Cáncer Cerebral	1	3,0		
		Sepsis	2	6,1		
		Alcoholismo	1	3,0		
		Total	33	100,0		
		Mujer	Válido	Obesidad	1	7,1
				Insuficiencia Respiratoria	3	21,4
Neumonía	3			21,4		
Diabetes	2			14,3		
Sepsis	1			7,1		
Enfermedades Múltiples	2			14,3		
Desnutrición Crónica	1			7,1		
Fibrosis Pulmonar	1			7,1		
Total	14			100,0		

Las enfermedades asociadas a las muertes al 2 de abril han sido en los varones principalmente la neumonía en el 24 por ciento, la insuficiencia respiratoria en el 18 por ciento, y la hipertensión en el 15 por ciento. En el caso de las mujeres la insuficiencia respiratoria y la neumonía fueron las dos principales causas de muerte con el 21 por ciento cada una, seguido de la Diabetes y las enfermedades múltiples en el 14 por ciento respectivamente (Tabla 6).

Tabla 7

Enfermedad Secundaria asociada al Coronavirus según sexo en el Perú

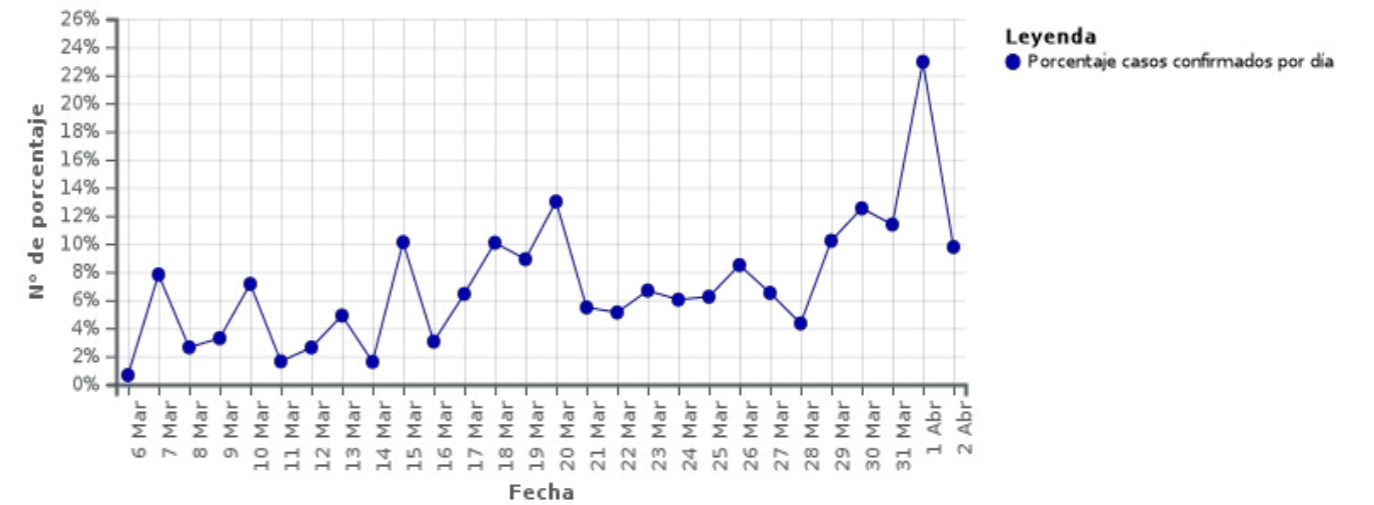
sexo	Enfermedad secundaria	Frecuencia	Porcentaje	
Hombre	Válido	Obesidad	1	3,0
		Asma	1	3,0
		Ninguna	13	39,4
		Insuficiencia Respiratoria	2	6,1
		Neumonía	5	15,2
		Diabetes	2	6,1
		Enfermedad Cardíaca	1	3,0
		Insuficiencia Renal	1	3,0
		Bronquitis Crónica	1	3,0
		Sepsis	2	6,1
		Lumbago	1	3,0
		Enfermedad Cerebro Vascular	3	9,1
		Total	33	100,0
		Mujer	Válido	Hipertensión
Obesidad	1			7,1
Ninguna	7			50,0
Insuficiencia Respiratoria	1			7,1
Neumonía	2			14,3
Mujer	Válido	Cirrosis Hepática	1	7,1
		Total	14	100,0

En cuanto a las enfermedades secundarias asociadas al coronavirus COVID-19, se pudo encontrar que en los varones el 39 por ciento no padeció de ninguna enfermedad secundaria, el 15 por ciento presenta neumonía y el nueve por ciento enfermedades cerebrovasculares. Respecto a la mujer el 50 por ciento no presenta enfermedad secundaria, el 14 por ciento presenta hipertensión y neumonía respectivamente (Tabla 7).

Como podemos apreciar los resultados del porcentaje de los confirmados de las pruebas positivas ha ido variando a lo largo del proceso de la Pandemia en el Perú, por lo que ha oscilado entre el dos y el 23 por ciento, teniendo el pico más alto el primero de abril, sin embargo el promedio ha estado entre el 6 al 7 por ciento de todo del periodo de la pandemia en el Perú (Grafico 5).

Gráfico 5

Porcentajes de casos confirmados por día según las pruebas realizadas en el Perú

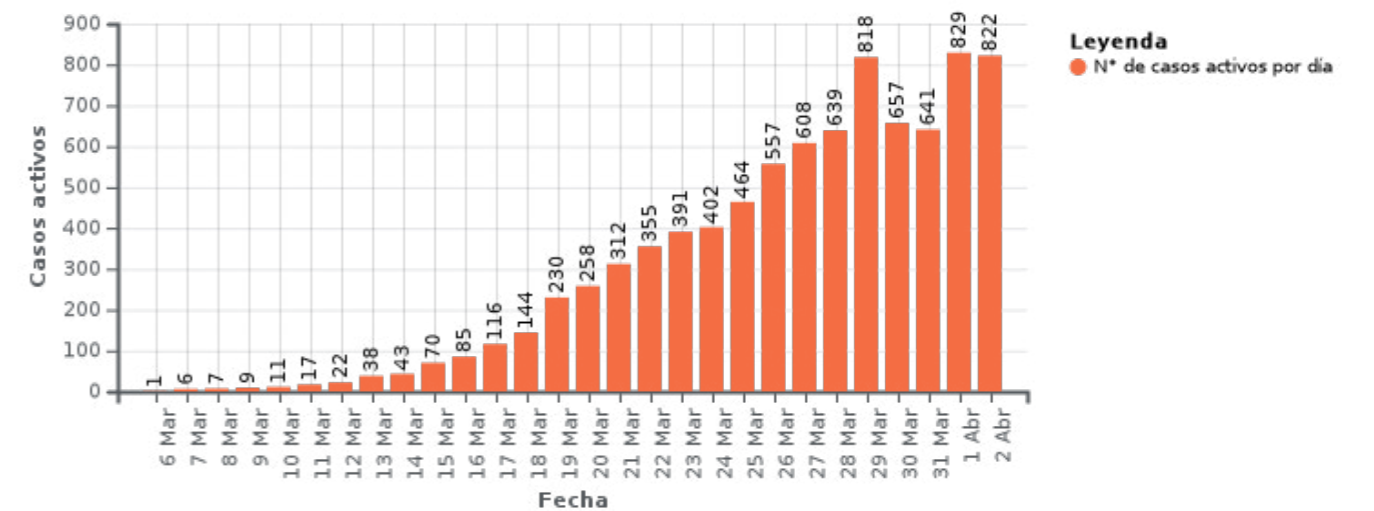


Fuente: Elaboración propia

Observamos que al final de este reporte del periodo de la pandemia en el Perú los pacientes activos con la enfermedad de coronavirus COVID-19 ha sido al 2 de abril de 822 casos, siendo la mayor frecuencia de actividad el primero de abril con 829 casos y una frecuencia similar el 29 de marzo con 818 casos (Grafico 6).

Gráfico 6

Cantidad de casos Activos por día de Coronavirus en Pacientes del Perú

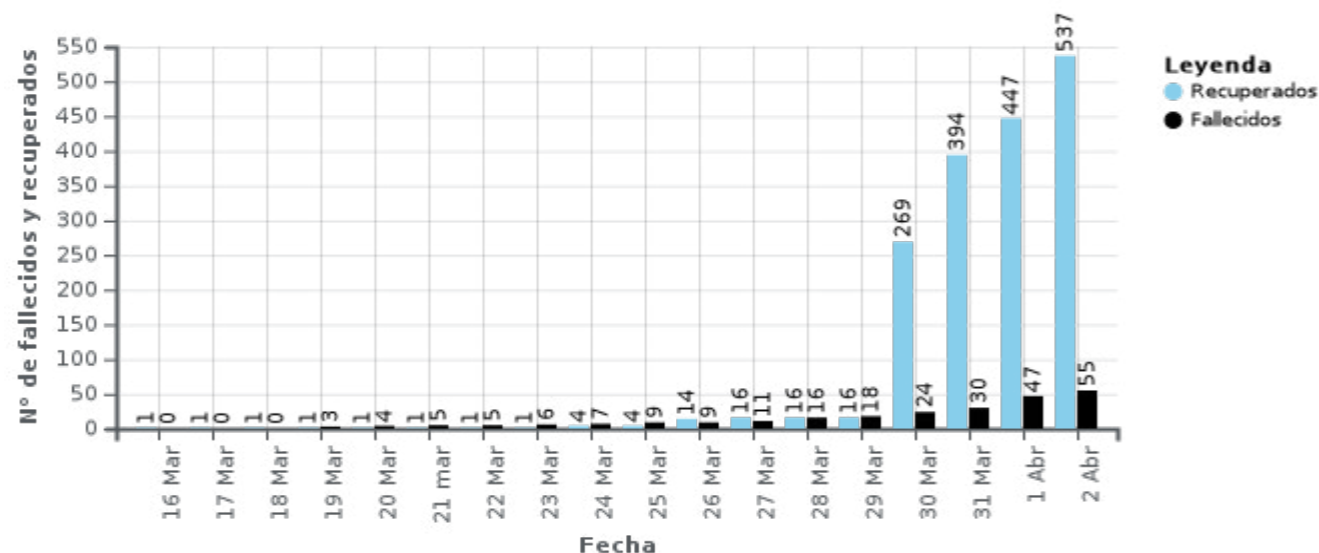


Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar en la gráfica al día dos de abril se lograron encontrar 537 recuperados y 55 fallecidos en lo que observamos que la proporción de recuperación en el momento es mayor a la proporción de letalidad según días, esto si lo comparamos al 28 de marzo donde hubieron 16 recuperados y 16 fallecidos, muestra diferencias importantes en las proporciones de recuperación (Gráfico 7).

Gráfico 7

Recuperados y fallecidos al día de Coronavirus en Pacientes del Perú



Fuente: Elaboración propia

Discusión

En el Perú los resultados son similares en el mundo, y se trata además de presentar las evidencias y resultados de la información local, un especial interés a poder entender que las medidas del gobierno peruano haya evitado una crecimiento rápido de la tasa de contagio, en el trabajo que se presenta, se encuentra como hallazgos que los hombres tienen mayor riesgo de mortalidad que las mujeres, existiendo departamentos donde la tasa de mortalidad es mayor, esto debido a varios factores que tienen que ver con el bajo nivel económico, el alto nivel de pobreza y la poca cultura de prevención por parte de la población que se expone al riesgo.

Respecto de los Resultados de los datos de mortalidad y morbilidad, en el trabajo que se presenta que la mayor cantidad de casos positivos se encuentra en Lima (1059), seguido de Loreto (72), Callao (40) y cuzco (38) respectivamente, teniendo las demás provincias menos casos de esta enfermedad por situaciones que tienen que ver con los determinante sociales, a este respecto, se observa que mayor tasa de mortalidad la tiene el departamento San Martín

con el 17 por mil, seguido de Tumbes con 13 por mil, el Callao con el 13 por mil y la Libertad con el nueve por mil enfermos, podemos apreciar además que la mayor cantidad de muertes se dio en la ciudad de Lima, seguido del Callao, Lambayeque y la Libertad, obteniendo una tasa de letalidad o mortalidad promedio de 3.89 (Tabla 1). Con respecto a la letalidad y las tasas de transmisión entre pacientes con infección por SARS-CoV-2, la evidencia muestra diferentes hallazgos, por ejemplo, Los estudios de Wang et al (24), mostraron que la tasa de letalidad fue del 2,84%. Huang et al (17), refiere el 15%, para Wu et al (27), fue del 14%, Zhu et al (10), reportó el 33%, Guan et al (22), informo una tasa de letalidad de 1.36%. Según los datos oficiales publicados por China, la letalidad de los pacientes con COVID-19 fue del 3,17% (2), y para Li et al (5), la tasa de transmisión fue de 2.2 por paciente. Wu et al. (11), estimaron que la tasa de transmisión fue de 0.3 por paciente, Yang et al (28), reportaron 3.77. Se cree que la tasa de transmisión de 2.2 por paciente se correlaciona con la situación actual (2). Se sabe que las otras dos principales enfermedades zoonóticas de coronavirus,

SARS y MERS que causaron una transmisión generalizada tienen tasas de letalidad de 9.6% y 35%, respectivamente (9).

Según los datos oficiales chinos, la tasa de letalidad entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2 fue mucho más baja que la de SARS y MERS (2). Al interpretar los resultados de distribución por departamento la mortalidad corresponde a las proporciones de la concentración poblacional, en ese sentido Lima tiene la mayor densidad poblacional seguido de las provincias que se analizaron, como vemos los departamentos de menor población, tienen menores casos, lo cual sigue un comportamiento natural de la epidemia ya que el caso cero estuvo en Lima. En nuestro estudio podemos observar el comportamiento de las tasas de mortalidad por departamento, el índice y el número de muertos por cada procedencia, observando las tasas mayores de mortalidad en los departamentos de Loreto, seguido de Tumbes, el Callao y la Libertad (Gráfico 1). Dichas tasas de mortalidad están relacionadas al nivel cultural, de pobreza y al nivel de desacato a las normas de aislamiento social y la falta de comprensión de la magnitud de la pandemia. El número de casos dentro y fuera de Wuhan está aumentando rápidamente, al respecto los investigadores concluyen que la prevención de la propagación del SARS-CoV-2, se deben concentrar los esfuerzos en los portadores asintomáticos (29), sin embargo, esto no se hace aun en ningún país con un enfoque de pandemia global.

Al tener el hecho de que la mortalidad de los pacientes por coronavirus es en varones sea de casi 4 a 1 sobre mujeres (Gráfico 2), al respecto de Wang et al (24), refiere que la proporción de muertes de hombres a mujeres fue de 3.25: 1, resultado muy similar a nuestro trabajo en el que se consideran hallazgos similares. Como lo ha explicado Zhao et al (30), esto se debe a la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) en la que los hombres tienen un mayor nivel de ACE2 en sus células alveolares que las mujeres.

En el estudio que presentamos, se encontró que la edad promedio de muerte en el Perú fue de 66 años, con una desviación estándar de 15.5 años, siendo la mediana 66 con cuartil 25 a los 59 años y cuartil 75 a los 76 años, se observa que la edad de muerte más temprana fue de 26 años y la edad más tardía 96 (Tabla 2 y Gráfico 3). Para el trabajo de Xiaobo Yang y col (31), quien refiere que la edad media fue de 59.7 años (DE 13.3) y 27 (52%) eran mayores de 60 años 35 (67%) pacientes eran hombres. Para Chaolin et. al. (32), la edad promedio de muerte fue de 75 años,

el tiempo promedio desde el primer síntoma hasta la muerte fue de 14 días y el tiempo promedio desde los primeros síntomas hasta la muerte en las personas de 70 años o más (11.5 días) fue más corto que el de las personas menores de 70 años (20 días). Como vemos los resultados son muy similares al nuestro ya que nuestro hallazgo de mortalidad tiene la misma prevalencia que la incidencia del caso inicial reportado por el estudio en mención.

Por otro lado en el Perú al comparar las edades se pudo encontrar que la edad de muerte promedio en los hombres fue de 64 años de edad, y la edad promedio de las mujeres fue de 69 años de edad, siendo la edad mínima de muerte en los varones 26 años y de las mujeres 58 años, mientras que la edad más madura de muerte fue en los varones de 96 años y en las mujeres de 83 años, sin embargo no se puede encontrar diferencias estadísticamente significativas en la comparación de promedios (Tabla 3). Similar a nuestro hallazgo la edad fue el factor más importante para el pronóstico del SARS (33), que también es cierto para COVID-19. COVID-19 ocurrió principalmente a la edad de 30-65 años con un 47.7% de esos pacientes mayores de 50 años en un estudio de 8,866 casos como se describió anteriormente. Los pacientes que requirieron cuidados intensivos tenían más probabilidades de tener comorbilidades y complicaciones subyacentes y eran significativamente mayores que aquellos que no lo hicieron (a la edad media de 66 versus 51) (34), lo que sugiere la edad como un factor pronóstico para el resultado de los pacientes con COVID-19.

Como complemento al análisis podemos decir que debido a las enfermedades concomitantes en el análisis de promedios, realizamos un análisis exploratorio de datos en el cual consideramos las medianas, ya que en la muerte de varones hubieron muerte de jóvenes en dos casos con enfermedad concomitante grave, de esta manera la media mostró que la edad de muerte de varones y mujeres tienen la misma mediana sin embargo los cuartiles de la edad de la mujer están aproximadas a la edad de la senectud, mientras que en los varones los cuartiles tienen mayor rango (Varones Q1 = 54.5, Q2 = 64, Q3 = 75.5, mujeres Q1 = 62.25, Q2 = 67.5, Q3 = 76) (Gráfico 4). Como vemos en este hallazgo al retirar los valores fuera de lugar de las muertes en los varones se obtiene que tiene en el cuartil 25 un valor menor en 8 años a las mujeres de posible mortalidad, además de que la mediana o Q2 baja por 3 años y el cuartil 75 es muy parecido en ambos grupos(Q2).

Al analizar la edad promedio de la muerte según enfermedad primaria o al diagnóstico primario en el HIS podemos encontrar que la edad promedio de los que murieron con hipertensión fue de 79.2 años, lo que fallecieron con insuficiencia renal 92 años, enfermedades crónicas respiratorias 69 años, diabetes 67 años, los demás problemas de salud mostraron una mortalidad a menor edad promedio, como se puede apreciar las diferencias no mostraron significancia estadística (Tabla 4). Al analizar la edad promedio de la muerte según enfermedad secundaria o al diagnóstico primario en el HIS podemos encontrar que la edad promedio de la bronquitis crónica causó una mortalidad promedio a los 94 años, la enfermedad cerebrovascular a los 86, enfermedad cardíaca a los 76, las demás enfermedades tuvieron una menor edad de muerte, sin embargo cabe resaltar que sin la existencia de enfermedad secundaria murieron a la edad promedio de 67 años de edad, con una sola enfermedad principal (Tabla 5). En esto podemos afirmar que las enfermedades crónicas y degenerativas causan mayor mortalidad que las enfermedades preexistentes de menor complicación, esto asociado a las fallas del sistema respiratorio del COVID-19, producen mayor letalidad. Sheng et al (35), encontraron que las infecciones virales pueden aumentar el riesgo de fibrosis pulmonar, por lo tanto, la fibrosis pulmonar puede ser una de las complicaciones graves después de que los pacientes se recuperen de las infecciones de 2019 nCoV. La prevención de la fibrosis pulmonar en pacientes recuperados de las infecciones de 2019 nCoV es un problema que se está evidenciando y puede estar relacionado a la reducción de la esperanza de vida y a la discapacidad respiratoria.

Como podemos observar, las enfermedades asociadas a las muertes de varones son principalmente la neumonía, la insuficiencia respiratoria y la hipertensión. En el caso de las mujeres la insuficiencia respiratoria y la neumonía fueron las dos principales causas de muerte, seguido de la Diabetes y las enfermedades múltiples (Tabla 6). Entendemos por lo tanto que los problemas respiratorios se agravan con el COVID-19, la diabetes es una enfermedad que no deja opciones a recuperarse de las infecciones y las enfermedades múltiples complican el cuadro por la polifarmacia y por la degeneración orgánica. Las enfermedades secundarias asociadas al coronavirus COVID-19, se pudo encontrar que en los varones el 39 por ciento no padeció de ninguna enfermedad secundaria, el 15 por ciento presentó neumonía y en tercer lugar las enfermedades cerebrovasculares. Respecto a la mujer la mitad de ellas no presentó enfermedad secundaria, el 14 por ciento presentó hiperten-

sión y neumonía respectivamente (Tabla 7). Como podemos observar las personas que han padecido de coronavirus se complican por la edad de inicio o en plena senectud y por patologías concomitantes que complican el cuadro e incrementan el riesgo de mortalidad. Emami, et. al. (36), refiere que la última comorbilidad que se estudió con los artículos incluidos fue la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Según el análisis estadístico, la tasa de incidencia de EPOC en pacientes hospitalizados con COVID-19 fue del 0,95% (IC 95%: 0,43% -1,61%). Aunque hubo muchos artículos sobre este nuevo coronavirus, este trastorno coexistente se informó en solo 5 estudios publicados. Se encontró que el valor de *t* en la prueba de Egger era 1.81 y el valor *p* era 0.16. La prevalencia de diabetes entre las personas infectadas con SARS-CoV-2 se estimó en 7.87% (IC 95%: 6.57% - 9.28%). Para estimar la prevalencia combinada de enfermedad cardiovascular en pacientes con COVID-19, muestra que la incidencia fue 12.11% (IC 95%: 4.40% - 22.75%). La prevalencia combinada de enfermedades renales agudas en pacientes hospitalizados con SARS-CoV-2 se estimó en 0.83% (IC 95%: 0.37% - 1.43%) (36).

En este sentido el estudio de Comorbilidades y complicaciones de Wang 38, concluye que los pacientes con COVID-19 que requieren cuidados intensivos tienen más probabilidades de sufrir una lesión cardíaca aguda y arritmia (34), los eventos cardíacos también fueron la razón principal de muerte en pacientes con SARS (37-39), también se ha informado que el SARS-CoV-2 puede unirse a los colangiocitos positivos para ACE2, lo que podría conducir a disfunciones hepáticas en pacientes con COVID-19 (40). Se concluye que la edad y la enfermedad subyacente están fuertemente correlacionadas y ocasionan mayor probabilidad de mortalidad (37). Con respecto a la enfermedad cardíaca sabemos que el ACE2 se expresa en el corazón, y el virus SARS-CoV-2 utiliza esta enzima como receptor para la entrada en la célula (41,42). Sin embargo, no está claro en este momento si la unión del SARS-CoV-2 altera la expresión de ACE2 o causa una desregulación de la vía RAAS (sistema renina-angiotensina-aldosterona).

Si bien la mayoría de los pacientes que contraen COVID-19 se recuperan (43), hay quienes desarrollan enfermedades graves o críticas. Desafortunadamente, múltiples estudios han demostrado que los pacientes con comorbilidades cardiovasculares subyacentes, como la hipertensión y la enfermedad de las arterias coronarias, tienen más probabilidades de sufrir una infección grave por COVID-19 que requi-

ere atención en la UCI, tienen complicaciones como el SDRA, que a su vez puede provocar la muerte (44-48). Un estudio mostró que los pacientes infectados con COVID-19 que tenían hipertensión subyacente tenían mayores probabilidades de muerte (OR 3.05 [IC 95% 1.57-5.92, *p* <.001]) en comparación con aquellos sin hipertensión. De manera similar, la enfermedad de la arteria coronaria se asoció con mayores probabilidades (OR 21.4 [IC 95% 4.64-98.7, *p* <.0001]) de muerte (48).

Podemos decir que en nuestro país los resultados del porcentaje de los confirmados de las pruebas positivas han ido variando a lo largo del proceso de la Pandemia en el Perú, como se sabe ha ido entre el dos y el 23 por ciento, lo cual es oscilante y depende de cuantos sintomáticos se les realicen la prueba, lo cual no es un indicador muy sensible ya que depende de los síntomas expresados (Grafico 5). Se pudo observar que la pandemia en el Perú muestra actividad de al virus de forma variables, en este sentido los pacientes activos con la enfermedad de coronavirus más alto fueron de 829 casos (Grafico 6). Al cierre de este estudio se encontraron 537 recuperados y 55 fallecidos en lo que observamos que la proporción de recuperación en el momento es mayor a la proporción de letalidad según días, lo cual indica una mejor respuesta hospitalaria una mejor detección a tiempo, un mejor manejo con respiradores, y el inicio del tratamiento con antivirales y antibióticos (Grafico 7).

Como podemos apreciar el COVID 19 es una Pandemia que en el Perú tiene un comportamiento similar a otros países, este estudio se realizó con el fin de expresar algunas relaciones entre las variables como las enfermedades según edad de muerte, el sexo y la mortalidad, las distribuciones de edad en función al promedio y la mediana.

Bibliografía

- 1 Gorbalenya AE , Baker SC , Baric RS , et al. Coronavirus relacionado con el síndrome respiratorio agudo severo: la especie y sus virus, una declaración del grupo de estudio de coronavirus . bioRxiv . 2020 . <https://doi.org/10.1101/2020.02.07.937862>
- 2 Informe de la Comisión Nacional de Salud sobre la situación de la epidemia de neumonía (en chino). 2020. <http://www.nhc.gov.cn/yjb/s7860/202001/9614b05a8cac4ffabac10c4502fe517c.shtml> . Consultado el 23 de febrero de 2020.
- 3 Chen Y , Liu Q , Guo D . Coronavirus emergentes: estructura del genoma, replicación y patogénesis . J Med Virol . 2020 ; 92 : 418 - 423 . <https://doi.org/10.1002/jmv.25681>
- 4 Zhu N , Zhang D , Wang W , et al. Un nuevo coronavirus de pacientes con neumonía en China, 2019 . N Engl J Med . 2020 ; 382 : 727 - 733 . <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>
- 5 Li Q , Guan X , Wu P , et al. Dinámica de transmisión temprana en Wuhan, China, de una nueva neumonía infectada por coronavirus. N Engl J Med. 2020: NEJMoa2001316. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- 6 Ji W , Wang W , Zhao X , Zai J , Li X . La recombinación homóloga dentro de la glucoproteína espiga del coronavirus recientemente identificado puede aumentar la transmisión de especies cruzadas de serpiente a humano. J Med Virol. 2020; 92: 433 - 440. <https://doi.org/10.1002/jmv.25682>
- 7 Benvenuto D , Giovannetti M , Ciccozzi A , Spoto S , Angeletti S , Ciccozzi M . La nueva epidemia de coronavirus de 2019: evidencia de la evolución del virus . J Med Virol . 2020 . <https://doi.org/10.1002/jmv.25688>
- 8 Chan JFW , Kok KH , Zhu Z , et al. Caracterización genómica del nuevo coronavirus humano-patogénico de 2019 aislado de un paciente con neumonía atípica después de visitar Wuhan . Emerg Microbiol Infect. 2020; 9(1): 221 - 236. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1719902>
- 9 Hui DS , I Azhar E , Madani TA , et al. La continua amenaza epidémica de 2019-nCoV de nuevos coronavirus para la salud mundial: el último brote de nuevos coronavirus de 2019 en Wuhan, China . Int J Infect Dis . 2020 ; 91 : 264 - 266 .
- 10 Zhou P , Yang XL , Wang XG y col. Un brote de neumonía asociado con un nuevo coronavirus de probable origen de murciélago . Naturaleza . 2020 . <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>
- 11 Wu F , Zhao S , Yu B y col. Un nuevo coronavirus asociado con la enfermedad respiratoria humana en China . Naturaleza . 2020 . <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2008-3>
- 12 Zhao Y , Zhao Z , Wang Y , et al. Perfil de expresión de ARN unicelular de ACE2, el supuesto receptor de Wuhan 2019 - nCov . bioRxiv . 2020 . <https://doi.org/10.1101/2020.01.26.919985>

- 13 Wrapp D , Wang N , Corbett KS , et al. Estructura Crio-EM del pico SARS-CoV-2 en la conformación de prefusión . medRxiv . 2020 . <https://doi.org/10.1101/2020.02.11.944462>
- 14 Huang C , Wang Y , Li X y col. Características clínicas de pacientes infectados con el nuevo coronavirus 2019 en Wuhan, China. *The Lancet*. 2020; 395: 497 - 506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- 15 Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, 2020. Características epidemiológicas y clínicas de 99 casos de. 2019. nueva neumonía por coronavirus en Wuhan, China: un estudio descriptivo. *Lanceta*. DOI: 10.1016 / S0140-6736 (20) 30211-7. [PubMed]
- 16 Ren LL, Wang YM, Wu ZQ, Xiang ZC, Guo L, Xu T. et al. 2020. Identificación de un nuevo coronavirus que causa neumonía severa en humanos: un estudio descriptivo. *Chin Med J (inglés)* DOI: 10.1097 / CM9.0000000000000722. [PubMed] [Google Scholar].
- 17 Holshue ML , DeBolt C , Lindquist S , et al. Primer caso del nuevo coronavirus 2019 en los Estados Unidos. *N Engl J Med*. 2020: NEJMoa2001191. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa.2001191>.
- 18 Lu H . Opciones de tratamiento farmacológico para el nuevo coronavirus 2019 (2019 - nCoV) . *Tendencias Biosci* . 2020 . <https://doi.org/10.5582/bst.2020.01020>
- 19 Guan W , Ni Z , Hu Y , et al. Características clínicas de la nueva infección por coronavirus de 2019 en China . medRxiv . 2020 . <https://doi.org/10.1101/2020.02.06.20020974>
- 20 Chaolin Huang; Yeming Wang; Xingwang Li; Lili Ren; Jianping Zhao; Yi Hu; Li Zhang; Guohui Fan; Jiuyang Xu; Xi-aoying Gu (30 de enero de 2020). «Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China» [Características clínicas de los pacientes infectados con la novela 2019 coronavirus en Wuhan, China] (pdf). *The Lancet* (en inglés). p. 3. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5. Archivado desde el original el 30 de marzo de 2020. Consultado el 2 de abril de 2020.
- 21 Wang W , Tang J , Wei F . Comprensión actualizada del brote del nuevo coronavirus 2019 (2019 - nCoV) en Wuhan, China . *J Med Virol* . 2020 . <https://doi.org/10.1002/jmv.25689>
- 22 Li Q , Guan X , Wu P , et al. Dinámica de transmisión temprana en Wuhan, China, de una nueva neumonía infectada por coronavirus. *N Engl J Med*. 2020: NEJMoa2001316. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>
- 23 Bocanegra, J y Chumpitaz, J. Casos confirmados de coronavirus en el Perú. Reporte Complementario N° 1443 - 27/3/2020 / COEN - INDECI / 06:30 HORAS (Reporte N° 22). INDECI. Casa de Gobierno, PCM, Ministerios, Gobiernos Regionales y Locales. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional.
- 24 Wu P , Hao X , Lau EHY , et al. Evaluación provisional en tiempo real de las características epidemiológicas de las nuevas infecciones por coronavirus en Wuhan, China, al 22 de enero de 2020 . *Euro Surveill* . 2020 ; 25 (3) .
- 25 Yang Y , Lu Q - B , Liu M - J , et al. Características epidemiológicas y clínicas del nuevo brote de coronavirus de 2019 en China. medRxiv . 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.02.10.20021675>
- 26 Rothe C , Schunk M , Sothmann P , y col. Transmisión de la infección 2019 - nCoV desde un contacto asintomático en Alemania. *N Engl J Med*. 2020: NEJMc2001468. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>
- 27 Zhao Y , Zhao Z , Wang Y , et al. Perfil de expresión de ARN unicelular de ACE2, el supuesto receptor de Wuhan 2019 - nCov . bioRxiv . 2020 . <https://doi.org/10.1101/2020.01.26.919985>
- 28 Yang, X., Yu, Y., Xu, J., Shu, H., Xia, J., Liu, H., Wu, Y., Zhang, L., Yu, Z., Fang, M., Yu, T., Wang, Y., Pan, S., Zou, X., Yuan, S. y Shang, Y. (2020). Curso clínico y resultados de pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2 en Wuhan, China: un estudio observacional, retrospectivo y centrado en un solo La lanceta. *Medicina respiratoria* , S2213-2600 (20) 30079-5. Publicación anticipada en línea. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5).
- 29 Chaolin Huang; Yeming Wang; Xingwang Li; Lili Ren; Jianping Zhao; Yi Hu; Li Zhang; Guohui Fan; Jiuyang Xu; Xi-aoying Gu (30 de enero de 2020). «Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China» [Características clínicas de los pacientes infectados con la novela 2019 coronavirus en Wuhan, China] (pdf). *The Lancet* (en inglés). p. 3. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5. Archivado desde el original el 30 de marzo de 2020. Consultado el 2 de abril de 2020.

- 30 Cowling BJ, Muller MP, Wong IO, Ho LM, Lo SV, Tsang T. et al. Reglas de pronóstico clínico para el síndrome respiratorio agudo severo en entornos de recursos bajos y altos. *Arch Intern Med*. 2006; 166 : 1505–11. [PubMed].
- 31 Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J. et al. Características clínicas de 138 pacientes hospitalizados con neumonía infectada con coronavirus novela 2019 en Wuhan, China. *JAMA* 2020 DOI: 10.1001 / jama.2020.1585. [Artículo gratuito de PMC] [PubMed].
- 32 Sheng G , Chen P , Wei Y , et al. La infección viral aumenta el riesgo de fibrosis pulmonar idiopática: un metanálisis . *Pecho* . 2019 . <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.032>
- 33 Emami, A., Javanmardi, F., Pirbonyeh, N. y Akbari, A. (2020). Prevalencia de enfermedades subyacentes en pacientes hospitalizados con COVID-19: una revisión sistemática y metaanálisis. *Archivos de medicina académica de emergencia* , 8 (1), e35.
- 34 Wang JT, Sheng WH, Fang CT, Chen YC, Wang JL, Yu CJ. et al. Manifestaciones clínicas, hallazgos de laboratorio y resultados del tratamiento de pacientes con SARS. *Emerg Infect Dis*. 2004; 10 : 818–24. [Artículo gratuito de PMC] [PubMed] [Google Scholar]
- 35 Stand CM, Matukas LM, Tomlinson GA, Rachlis AR, Rose DB, Dwosh HA. et al. Características clínicas y resultados a corto plazo de 144 pacientes con SARS en el área metropolitana de Toronto. *JAMA* 2003; 289 : 2801–9. [PubMed] [Google Scholar]
- 36 Cowling BJ, Muller MP, Wong IO, Ho LM, Lo SV, Tsang T. et al. Reglas de pronóstico clínico para el síndrome respiratorio agudo severo en entornos de recursos bajos y altos. *Arch Intern Med*. 2006; 166 : 1505–11. [PubMed] [Google Scholar].
- 37 Chai X, Hu L, Zhang Y, Han W, Lu Z, Ke A. et al. 2020. La expresión específica de ACE2 en colangiocitos puede causar daño hepático después de la infección 2019-nCoV. bioRxiv. DOI: 10.1101 / 2020.02.03.931766. [Google Scholar].
- 38 Wan Y., Shang J., Graham R. Reconocimiento del receptor por el nuevo coronavirus de Wuhan: un análisis basado en estudios estructurales de SARS de una década de duración. *J. Virol*. 2020; (marzo): 1–9.
- 39 Jia HP, Look DC, Shi L. La expresión del receptor ACE2 y la infección grave por coronavirus del síndrome respiratorio agudo dependen de la diferenciación de los epitelios de las vías respiratorias humanas. *J. Virol*. 2005; 79 (23): 14614–14621. [Artículo gratuito de PMC] [PubMed].
- 40 Wu Z., McGoogan JM Características y lecciones importantes del brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en China: resumen de un informe de 72 314 casos del Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades. *JAMA* 2020; 2019 : 3–6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32091533> [Internet].
- 41 Ruan Q., Yang K., Wang W. Predictores clínicos de mortalidad por COVID-19 basados en un análisis de datos de 150 pacientes de Wuhan, China. *Cuidados Intensivos Med*. 2020 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32125452> [Internet]. Disponible en: [Google Scholar]
- 42 Wu C., Chen X., Cai Y. Factores de riesgo asociados con el síndrome de dificultad respiratoria aguda y muerte en pacientes con neumonía por enfermedad por coronavirus 2019 en Wuhan, China. *JAMA Intern. Medicina*. 2020: 1–10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32167524> [Internet]. Disponible en: [Google Scholar]
- 43 Yang X., Yu Y., Xu J. Curso clínico y resultados de pacientes críticamente enfermos con neumonía por SARS-CoV-2 en Wuhan, China: un estudio observacional, retrospectivo y de un solo centro. *Lancet Respir. Medicina*. 2020; 2600 (20): 1–7. [Google Scholar]
- 44 Wang D., Hu B., Hu C. Características clínicas de 138 pacientes hospitalizados con una nueva neumonía infectada con coronavirus 2019 en Wuhan, China. *Mermelada. Medicina. Asoc*. 2020; 323 (11): 1061-1069. [Google Scholar]
- 45 Zhou F., Yu T., Du R. Curso clínico y factores de riesgo de mortalidad de pacientes adultos hospitalizados con COVID-19 en Wuhan, China: un estudio de cohorte retrospectivo. *Lanceta*. 2020 mar; 6736 (20): 1–9. doi: 10.1016 / S0140-6736 (20) 30566-3. [Internet]. Disponible de. [CrossRef] [Google Scholar]



Recuperado de <https://www.esss.co/es/blog/>

Modelos de simulación computacionales epidemiológicos y la pandemia por covid-19 en el Perú

Mg. Víctor Vargas Fierro, Investigador, Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE)

Resumen

La investigación tuvo como objetivo principal contar con una herramienta de simulación computacional epidemiológica S.I.R. que permita anticipar el comportamiento del virus SARS-CoV-2 y la incidencia de la enfermedad pandémica COVID-19 en la población peruana. Los resultados parciales permitieron determinar el grado de eficacia de las medidas de cuarentena, hacer proyecciones sobre el ciclo de duración de la pandemia en el Perú y la cantidad de los posibles afectados en sus diversos grados de manifestación.

Palabras clave.- SARS-CoV-2, COVID-19, Perú, modelos epidemiológicos

The main objective of the research was to have an S.I.R. epidemiological computational simulation tool. to anticipate the behavior of the SARS-CoV-2 virus and the incidence of pandemic COVID-19 disease in the Peruvian population. The partial results made it possible to determine the degree of effectiveness of quarantine measures, to make projections on the duration cycle of the pandemic in Peru and the number of those affected in its various degrees of manifestation.

Keywords.- SARS-CoV-2, COVID-19, Peru, epidemiological models

Introducción

Desde principios del 2019, en el Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE), se proyectaba una visión de especialización permanente en modelos de simulación computacionales usando tecnología disponible de software libre, sobre el que se dio un fluido intercambio de ideas.

Buscaban apoyar la toma de decisiones en el Ejército y que estuvieran disponibles para el Gobierno Nacional en caso que determinada emergencia o planificación estratégica lo requiera, los gobiernos de las potencias mundiales los usan regularmente, la pandemia del COVID-19 en el Perú dio la oportunidad de poner a prueba esa visión.

Las características de la primera pandemia por un coronavirus, presenta particularidades que se han hecho únicas e universales, obligan administrar muy escasos recursos de infraestructura de salud de la mejor manera posible para mitigar el impacto en la población.

Para que los órganos de gobierno adquieran la capacidad de lograr este efecto, con el mínimo de recursos y en el menor tiempo posible. Necesitan una herramienta de predicción de escenarios que le permitan anticiparse a un virus que suele ir por delante de los escenarios oficiales.

Así, por ejemplo, mientras el 23 de febrero, el coordinador de Emergencias del Ministerio de Sanidad de España, Fernando Simón, afirmó: “En España ni hay virus ni se está transmitiendo la enfermedad ni tenemos ningún caso actualmente” recientes estudios de análisis genéticos publicados por el Diario El País determinan que ya a mediados de febrero el virus circulaba por España, habiendo ingresado por 15 entradas diferentes.

Los trabajos previos más importantes han sido:

El informe producido por el modelamiento computacional de enfermedades infecciosas del Imperial College de Londres cuyos resultados fueron publicados el 16 marzo del 2020. Para el adecuado mod-

- 1 Diario El País, 23 abril 2020 <https://elpais.com/ciencia/2020-04-22/el-analisis-genetico-sugiere-que-el-coronavirus-ya-circulaba-por-espana-a-mediados-de-febrero.html>
- 2 Imperial College de Londres, 16 marzo 2020 <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/sph/ide/gida-fellowships/Imperial-College-COVID19-NPI-modelling-16-03-2020.pdf>
- 3 Centro Chino para el Control y Prevención de Enfermedades, 18 febrero 2020 <https://www.cdc.gov/spanish/index.html>
- 4 Diario El Comercio, 20 abril 2020 <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/coronavirus-en-lima-mayor-cantidad-de-casos-ahora-se-encuentra-en-districtos-populosos-COVID-19-noticia/>

elamiento tomaron parámetros del estudio sobre las características del virus publicado el 18 febrero por el Centro Chino para el Control y Prevención de Enfermedades (CCDC) considerado el más completo desde que comenzó el brote.

El Sistema de Seguimiento del Comportamiento del Coronavirus de la Unidad de Inteligencia y Análisis de Datos de ESSALUD que hace seguimiento del desplazamiento del coronavirus.

Materiales y Métodos

Para la programación del modelo se usaron los algoritmos y métodos del modelo epidemiológico S.I.R. (Población Susceptible, población Infectada, población Recuperada) basado en ecuaciones diferenciales. El modelo es fuerte en calcular los infectados y el ciclo de duración, para los demás cálculos (Infectados leves, que requieren hospitalización y graves) se tiene que hacer formulas y rutinas de programación adicionales.

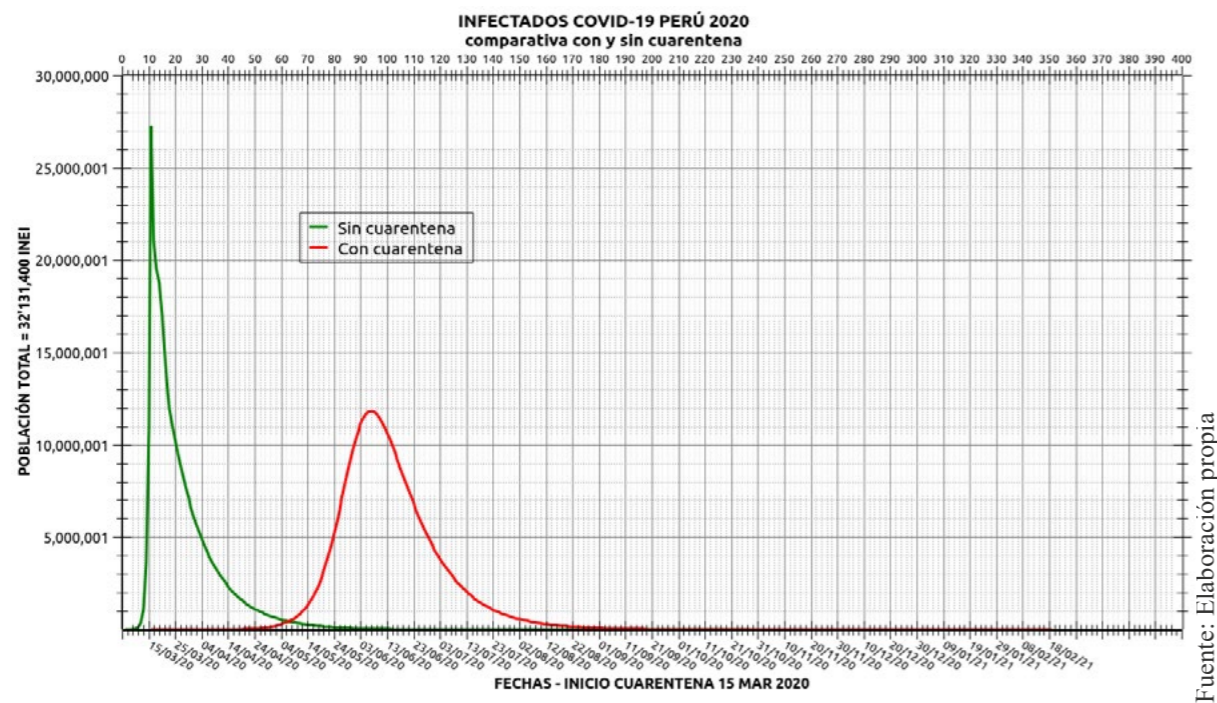
Existen en Internet numerosos modelos desarrollados para Hoja de cálculo, ambiente MathLab y otros. Muchos de estos buscan captar información en tiempo real, pero por sus características no son opción para una realidad masiva y su aplicación específica como el caso del Perú.

Se optó por una programación desde cero, tipo standalone utilizando el lenguaje de programación Open Source FreeBasic versión 1.07.1 bajo ambiente Linux Ubuntu versión 18.04 apoyado para diagramas gráficos por Hoja de Calculo Libreoffice versión 6.0.7.

El trabajo se realizó durante primera quincena de abril 2020, con un universo poblacional de 32'131'400 peruanos, hasta la determinación de la tasa real de contagiados se usó inicialmente la tasa internacional generalmente aceptada de 2.4 contagiados por infectado, tiempo de recuperación promedio por infectado de 14 días, el 15 de marzo del 2020 como fecha de inicio de las simulaciones (Fecha de establecimiento de la cuarentena) complementado con los datos promedio del CCDC.

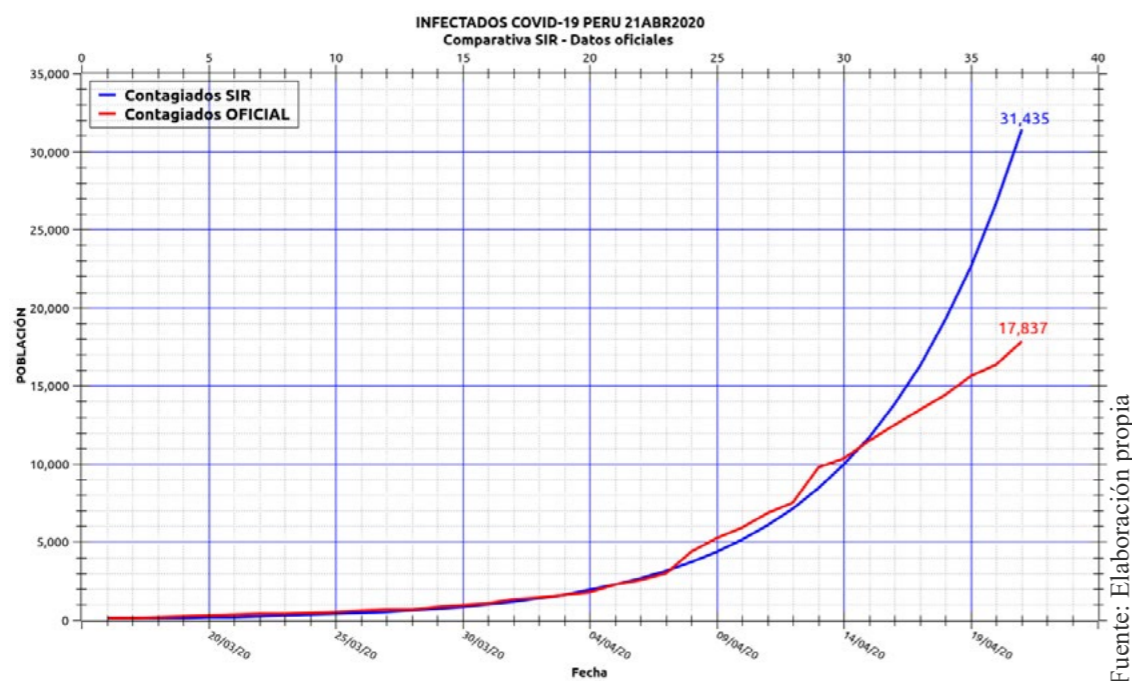
Resultados

Si no se hubiera tomado las medidas de aislamiento social, el COVID-19 hubiera afectado al 84.89% (27'278,138) de la población peruana los contagios hubieran alcanzado su punto máximo el 26 MAR, la cuarentena ha permitido rebajar la cifra de infectados totales al final del ciclo a 36.79% (11'822,087) alcanzando su punto máximo entre el día 7 JUN.

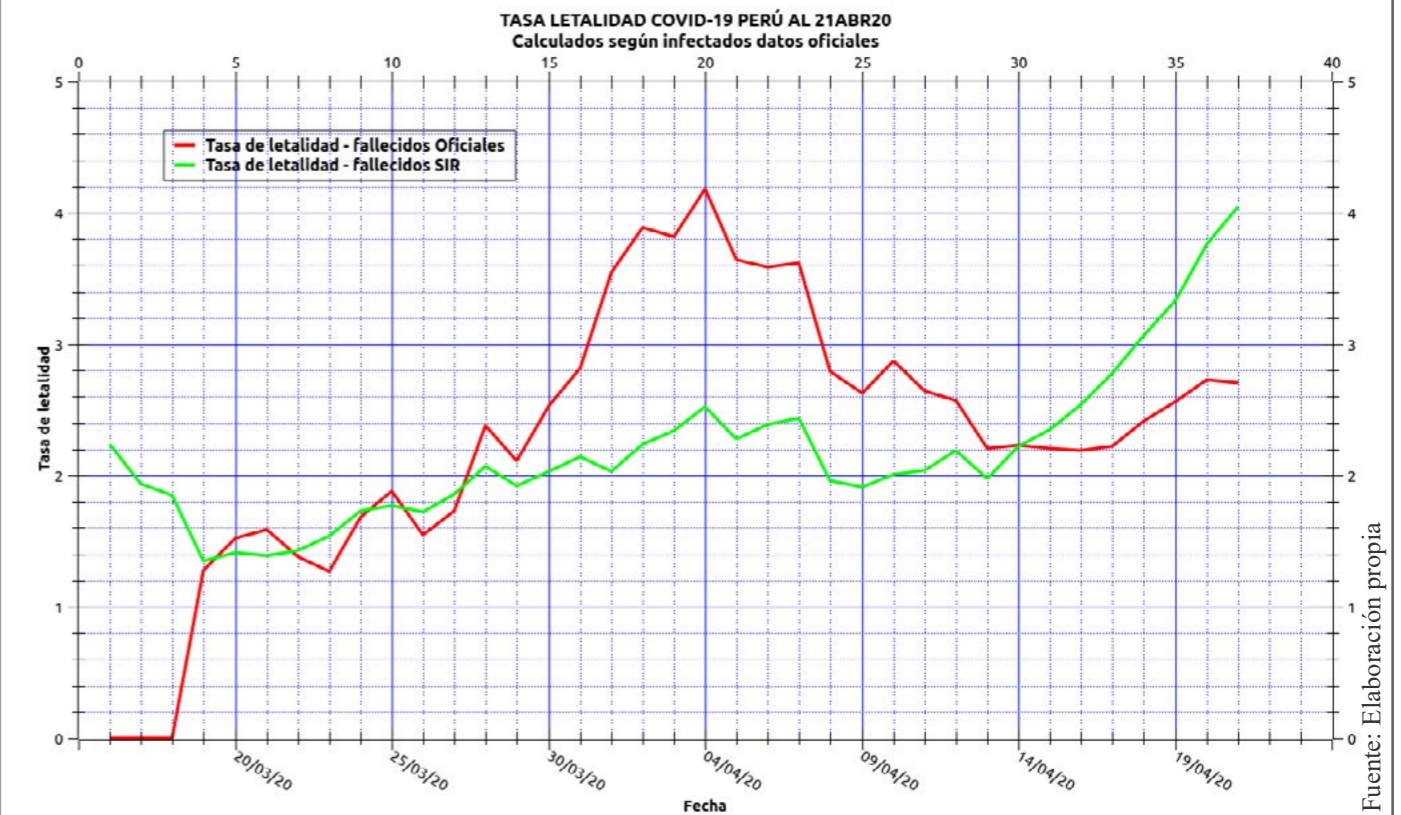


Asimismo el simulador muestra que la cuarentena redujo la velocidad de propagación del SARS-CoV-2 en casi 10 veces, disminuyendo la tasa de contagios natural del virus de 2.4 a 0.25, estos resultados provocan la disminución considerable de la curva epidémica de contagios, cuya parte más pronunciada empezará gestarse el día 43 (27ABR) para alcanzar el grado máximo entre el día 84 (7JUN) a nivel nacional (31MAY para Lima) y acabará el día 131 (24JUN) descendiendo sensiblemente desde ahí pero con la posibilidad de un rebrote hasta el día 340 (18FEB2021).

El estrés de los servicios de salud empezó a sentirse desde el día 30 (14ABR) empezando en esta fecha y de manera paulatina una sobre-demanda que produce una disociación en el conteo de los infectados en los centros de salud.



Este efecto conlleva a una distorsión en la tasa de mortalidad que puede incidir en posteriores simulaciones, a estas alturas de la investigación y para obtener futura información personalizada a nuestra realidad, se hace necesario recurrir a estadísticas obtenidas de los registros de fallecimientos del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC) para sincerar la información aparentemente faltante.



Existiendo este problema en la última etapa de simulación se usó la tasa de letalidad promedio del CCDC que la fija en 2.3% del total de infectados.

En resultados parciales, la simulación del computador mostró que aproximadamente el 7 JUN el virus habrá contagiado al 36.79% de población: unos 11'822,871 peruanos de los que 9'564,703 serán leves o casi no sentirán la enfermedad, otros 1'631,556 requerirán algún tipo de atención por profesionales de salud, unos 555,674 tendrán complicaciones más o menos graves y una proyección de 271,926 fallecidos.

La ventaja de contar con este tipo de datos de simulación es que justamente podemos adelantar escenarios futuros, identificar las zonas que requieren nuestra atención preferente y tomar las medidas correctivas para evitarlos.

Conclusiones

1. En un resultado de las medidas de cuarentena han significado una reducción del alcance del COVID-19 desde el 84.89% afectados en la población hasta el 36.79%, unas 15'455,203 menos víctimas peruanas.
2. En el inicio de esta etapa (Fase 4) se hace necesario un refuerzo y ampliación de los sistemas existentes especialmente los más cercanos geográficamente a la población y un cambio de enfoque a intervención temprana, apoyados por diagnósticos clínicos que intervengan antes de la confirmación por prueba de la enfermedad puede dar considerables resultados para minimizar los efectos.
3. Es necesario abrir en la estadística un rubro "muertes probables" que ayude a los simuladores estableciendo una tasa de letalidad lo más real posible, cuyo uso se debe intensificar en cada realidad geográfica como herramienta toma decisiones.

4. Se menciona que un factor de contagio R menor a 1 provoca el descenso de la curva de contagios, los resultados sugieren la necesidad de profundizar estudios al respecto, ya que al parecer la aseveración no funciona al inicio del ciclo pandémico sino después de haber alcanzado el grado máximo de contagios de la curva epidémica.

Bibliografía

Gideon Lichfield (2020), “Aceptémoslo el estilo de vida que conocíamos no va volver nunca”, MIT Technology Review EEUU.

Neil M Ferguson, Daniel Laydon, Gemma Nedjati-Gilani, Natsuko Imai, Kylie Ainslie, Marc Baguelin, Sangeeta Bhatia, Adhiratha Boonyasiri, Zulma Cucunubá, Gina Cuomo-Dannenburg, Amy Dighe, Ilaria Dorigatti, Han Fu, Katy Gaythorpe, Will Green, Arran Hamlet, Wes Hinsley, Lucy C Okell, Sabine van Elsland, Hayley Thompson, Robert Verity, Erik Volz, Haowei Wang, Yuanrong Wang, Patrick GT Walker, Caroline Walters, Peter Winskill, Charles Whittaker, Christl A Donnelly, Steven Riley, Azra C Ghani (2020), “Reporte 9: Impacto de las intervenciones no farmacéuticas (NPI) para reducir la mortalidad por COVID-19 y la demanda de asistencia sanitaria”, Imperial College London Reino Unido.

Navarro-Robles E, Martínez-Matsushita L, López-Molina R, Fritz-Hernández J, Flores-Aldana BA, Mendoza-Pérez JC (2012). “Modelo para estimación del comportamiento epidémico de la influenza A (H1N1) en México, Rev Panam Salud Publica México.

Ángela Hernández López (2016), Estudio numérico de un modelo de propagación de enfermedades, Universidad de Zaragoza España.

Andre Víctor (2016), Manual FreeBasic, Comunidad Open Source.

Víctor Vargas Fierro (2017), Proyecto de Uso de las Tecnologías GNU y su Influencia en el desarrollo de capacidades y estrategias del docente de Instituto Científico y Tecnológico del Ejército ICTE - Lima 2017.



Recuperado de diario El Peruano

La respuesta país en la lucha contra el COVID-19 en el Perú

Mg Wilfredo Elias Pimentel Serrano
Profesional independiente

Resumen

Desde enero del 2020 a la fecha han pasado cuatro meses y el mundo registra más de dos millones de casos y la muerte de más de cien mil personas por el COVID-19. En el Perú, la pandemia está por cumplir las ocho semanas y el país sufre miles de casos y cientos de muertes; las estadísticas oficiales solo muestran la información precedente, las curvas exponenciales, la propagación SIR, etc.; no hay una metodología que pueda explicar de manera objetiva, simple y visual la respuesta del país en la lucha contra el COVID-19. El Modelo Factor Control país es una propuesta que pretende cubrir este vacío, para su desarrollo se ha extraído técnicas y mediciones de la data pública de los principales países con coronavirus en el mundo. En el presente artículo se aplica el método al caso peruano, los resultados de la respuesta país se presentan con valores, gráficas, días, semanas y etapas. La metodología puede ser aplicada en otras ciudades, regiones o países con coronavirus o para nuevos casos de pandemia.

Palabras clave: factor control país, etapas del ciclo de vida del factor control del país, banda de seguridad sanitaria.

Introducción

En base a los resultados globales del número de casos, recuperados, muertos y días transcurridos, en los países con mayor impacto positivo y negativo en la lucha contra el COVID-19, se han identificado ciertas características específicas que parecen ser comunes en el desarrollo de la respuesta estratégica de los gobiernos y del compromiso de la población en la lucha contra la propagación de la pandemia, independientemente del tratamiento médico y de las características propias de cada lugar.

En ese sentido se ha planteado el problema siguiente:
¿ De qué manera las características identificadas al COVID-19 en países de Asia, Europa y América, al ser estructuradas adecuadamente desde una óptica de planeamiento estratégico y de la mejora de procesos pueden servir para conocer, medir y controlar de manera objetiva la respuesta país?.

Ojetivo

Se ha planteado como objetivo el determinar estrategias para controlar la propagación del COVID-19 en las semanas 7 y 8 de iniciado el brote en el Perú, con el desarrollo de intervenciones directas del gobierno en mejorar y fortalecer la Identidad y Responsabilidad Individual, Familiar y Colectiva de la población para que sean los actores principales en la lucha contra el coronavirus, defendiendo su estado de salud y seguridad, con la finalidad de ayudar a que las estrategias de los gobiernos se reajusten con mayor certeza e informar a la población la manera que incide su nivel de compromiso en la combatir al COVID-19.

Materiales y Método

El modelo Factor Control País (FCP), se ha construido en base a los resultados públicos de COVID-19 en China, Alemania, Italia, España, Francia, Singapur, Taiwán, Corea del Sur, Vietnam, UK, EEUU, Islandia, Nueva Zelandia, Japón y todos los países de América Latina. Comprende desde el inicio del brote el 31 de diciembre del 2019 hasta el 24 de abril 2020.

Las técnicas empíricas son:

a.Respuesta País.- Son los resultados en términos de: avance, éxito o fracaso que se logran en la lucha contra el COVID-19 en una región o país en un tiempo específico.

b.Estrategia contra el COVID-19.- Son las perspectivas y objetivos que se exponen en un mapa es-

tratégico, para impedir, contener, controlar o eliminar el COVID-19.

c.Exposición ante el COVID-19.- Es la exposición de la población (E) ante el coronavirus; incluye la movilidad de las personas en sus actividades diarias, en las calles, entre las ciudades y entre los países.

d.Posibilidad de propagación del COVID.19.- Es la probabilidad (P) de que el virus se trasmite de persona a persona. Está relacionado con la cultura; la forma como entiende, enfrenta y se compromete a tomar las medidas preventivas para no contagiarse y para no contagiar; tales como: lavarse las manos, usar mascarillas, cubrirse la boca al momento de toser o estornudar, mantener la distancia, cumplir los protocolos de bioseguridad, etc. Se le denomina también distanciamiento social.

e.Factor Control País (FCP).- Es el proceso que resume la interacción de las estrategias, con la exposición de las personas (E) y la probabilidad de propagación del virus (P). Tiene su propio sistema de mediciones, F, FH, Fs, Fss, Banda de Seguridad, Ciclo de Vida, Etapas y Graficas:

1) F, Es un valor que se calcula diariamente dividiendo los casos de COVID-19 del día con los del anterior. Es adimensional, no requiere muestras. Usualmente se obtiene de la data oficial.

2) FH, Es el valor que resulta de calcular el promedio de F, desde el inicio del brote del COVID-19 en un lugar específico y hasta una fecha específica.

3) Fs, Es el promedio de F para un periodo específico, en lugar o región plenamente identificado. Tiene una fecha de inicio y una fecha de término. Puede ser una semana, después de la emisión de una norma específica, o aplicar una estrategia específica.

4) Banda de Seguridad $F \leq 1.10$.- Es el periodo de tiempo donde los valores $F \leq 1.10$, se mantienen continuos en una región o país (mínimo 7 días). El crecimiento del COVID-19 se considera lineal.

5) Banda de Seguridad Sanitaria $F_{ss} \leq 1.03$.- Es el periodo de tiempo donde los valores son $F \leq 1.03$, se mantienen continuos permitiendo que el sistema sanitario y de salud respondan adecuadamente.

6)Etapas del Ciclo de Vida del Factor Control País. – Comprende cuatro etapas: a) Contención, b) Control, c) Compensación y d) Esta-

bilización y Erradicación. Cada etapa se activa de manera sucesiva. El supuesto base es que la propagación exponencial del virus no debe sobrepasar la primera etapa, debe ser linealizado y pasar directamente a la cuarta etapa.

a) Primera Etapa o Contención. Comprende las 4 primeras semanas contadas a partir del brote del COVID-19 o paciente cero. El resultado esperado es que la propagación del virus sea fracturada en su crecimiento exponencial y linealizado en el lugar del brote. Los valores F, FH y Fs, deben bajar hasta la Banda de Seguridad F. Los muertos no deberían ser mayores a 100.

b) Segunda Etapa o Control. Comprende a las 4 semanas subsiguientes a la etapa anterior; se considera que el virus se está masificando en lugares diferentes al brote. El resultado esperado es que se intensifiquen los FCP a nivel de todo el país o región y se consiga fracturar el crecimiento exponencial y linealizarlo. Los valores de F, FH y Fs deben ingresar a la Banda de Seguridad F. No exceder a 1,000 muertos.

c) Tercera Etapa o Compensación. - El tiempo en esta etapa es incierto, el virus no ha sido contenido y no se está logrando controlar. Las acciones básicas son: Radicalizar en extremo las estrategias anteriores y quebrar definitivamente la propagación viral, o tomar la decisión de mantener un control sostenido del virus en base a las posibilidades sanitarias y el riesgo salud. Los valores F, FH, Fs deben alcanzar la Banda de Seguridad F. El esfuerzo mayor será evitar el incremento de las muertes

d) Cuarta Etapa de estabilización y erradicación. - El tiempo de esta etapa es incierto; puede activarse en cualquier momento cuando los valores de F, FH, Fs se mantengan de manera continua dentro de la Banda de Seguridad F. Esta etapa termina con la erradicación del virus ya sea por medio de un método de curación eficaz o la vacuna correspondiente. En esta etapa el número de muertos es mínimo o inexistente.

La respuesta país ante el COVID-19 puede ser breve y efectiva que comprenderían solo la primera y cuarta etapa, o se puede alargarse activando sucesivamente las etapas en la medida que no se cumplan los presupuestos; al ser muy largas se prevé gran impacto en casos y muertes.

7) Las gráficas de Capacidad y de Control. -Se expresan con los valores F, FH, Fs y Fss. Se pueden usar las mismas herramientas empleadas en el control estadístico de procesos. Para efectos de simplificar la metodología, se ha establecido como aproximación la gráfica curva azul y curva roja:

a) La curva azul, Abarca los valores de F entre (1.00 y 1.10); al mismo tiempo estos valores corresponden a la Banda de Seguridad F. Los valores que se registran cumplen el requisito de una propagación linealizada del COVID-19.

b) La curva roja. - Abarca valores de F entre 1.00 y el infinito, no tiene ningún requisito, representa la respuesta acumulada de los valores reales que día a día se obtiene en la población en una región o país. El presupuesto final es que esta curva debe desaparecer dado que los valores futuros de F, tienden a concentrarse dentro de la curva azul.

Resultados

El Perú tiene una población de más de 30 millones de habitantes y registra el brote del COVID-19 el 06/03/20 en la ciudad de Lima, un paciente de 25 años, contrajo el virus en su viaje a Europa; desde esa fecha se cumplen 7 semanas con 25,351 casos y 700 muertos. El país cumple una cuarentena del 16/03 al 10/05; el epicentro es Lima, con más de 9 millones de habitantes distribuidos en una superficie de 2.819 Km², una densidad variada de 3 a 25 mil habitantes/km² y con niveles de informalidad del orden del 63%. Es una sociedad de diferencias muy marcadas en lo cultural y lo socioeconómico.

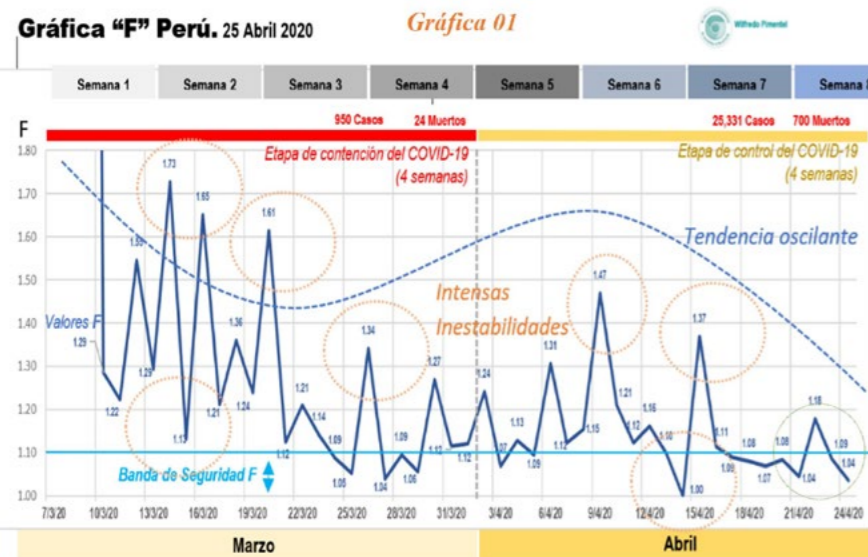
a.Resultados globales de la respuesta país (Perú) ante el COVID-19

El número de casos y muertos con relación a la densidad y población, son una clara evidencia de que el virus viene siendo controlado como consecuencia de la respuesta país, con los siguientes resultados:

1)La respuesta país expresada en valores “F” a lo largo de las 7 semanas es lenta, sinuosa e inestable. Hay una tendencia hacia la Banda de Seguridad F (grafica 01).

2)Al culminar la 1ra etapa, no se llegó a contener al virus. No hay valores sostenidos en $F \leq 1.10$ en la Banda de Seguridad.

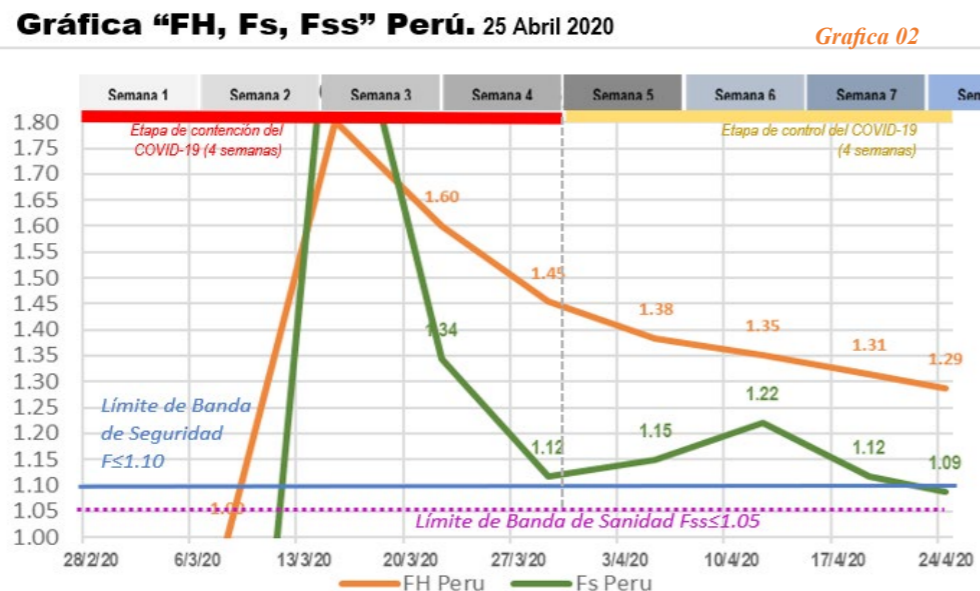
- 3) Se cursa la 2da etapa; los valores F fluctúan con inestabilidad alrededor de $F=1.10$. Las posibilidades de alcanzar los resultados esperados son inciertas.
- 4) La media $F=1.2033$, refleja elevadas tasas de crecimiento del coronavirus.
- 5) Se registran variaciones incrementales del valor "F" en más de 2 décimas, reflejan pérdida de compromiso de la población con la estrategia en un momento específico (óvalos naranjas).
- 6) La frecuencia de las inestabilidades es constante en el tiempo, reflejan las diferentes respuestas de la identidad cultural y socioeconómica peruana, de manera especial la informalidad.
- 7) Los valores de F en las semanas 6 y 7 han reducido el rango de sus valores (ovalo verde). Se considera que la respuesta país se está ajustando a un compromiso más estable.



Descriptive Statistics: F Peru
 Variable N N* Mean SE Mean StDev
 Minimum Q1 Median Q3 Maximum
 F Peru 47 0 1.2033 0.0246 0.1689
 1.0000 1.0882 1.1316 1.2857 1.7273

b. Resultados específicos de la respuesta país del Perú ante el COVID-19.

Los resultados específicos están relacionados con los valores FH, Fs y Fss. Las mediciones se desarrollan semanalmente y reflejan los ajustes estratégicos que se efectúan. (gráfica 02):



Valores FH

- 1) En las 7 semanas, los valores de $FH=1.80$ descendieron a $FH=1.29$. Refleja que la respuesta país no ha sido suficiente para alcanzar $FH=1.10$.
- 2) De la 5ta a la 7ma semana FH ha perdido pendiente de caída, sin poder ingresar a la Banda de Seguridad $F \leq 1.10$. Refleja que la respuesta país se ha relajado por incumplimiento del aislamientos y distanciamiento social.

Valores Fs.

- 3) En la 4ta semana, los valores de $Fs=1.85$ descendieron rápidamente hasta $Fs=1.12$, muy cerca de la Banda de Seguridad F, proyectando un posible ingreso del país a la Cuarta Etapa.
- 4) En la 5ta y 6ta semana en lugar de consolidar los resultados anteriores, la pendiente de Fs cambió de sentido, perdiéndose los logros alcanzados en la respuesta país en las semanas anteriores.
- 5) En la 7ma semana se registra $Fs=1.09$ (primer registro del Perú dentro de la Banda de Seguridad F), que reabre la posibilidad de una respuesta país hacia la banda de seguridad.
- 6) Los valores de Fs se ubican por encima de Fss, reflejan que los recursos sanitarios y de seguridad se están consumiendo rápidamente.
- 7) Al terminar las 4 semanas de la 1ra etapa, se registran 950 casos y 24 fallecidos. Tres semanas después, en la 2da etapa, se registran 25,531 casos y 700 muertos.

Discusión

Para la discusión de los resultados, se toma en cuenta las características más comunes y resaltantes en la lucha contra el COVID-19 en los países estudiados de Asia, Europa y América

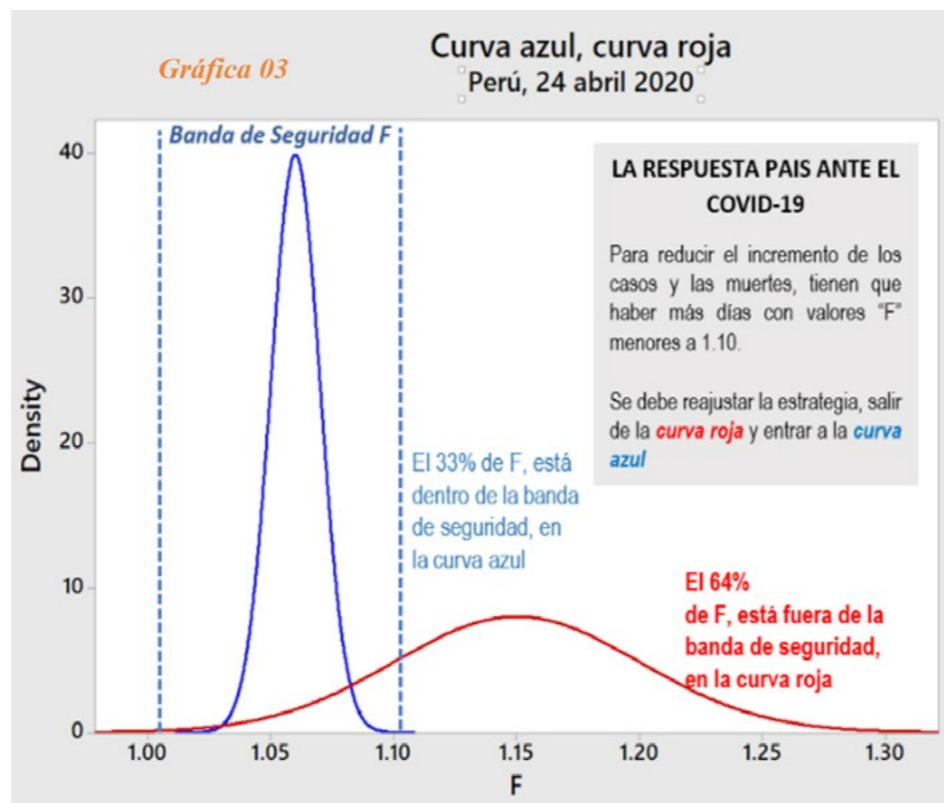
- a. La variable tiempo de respuesta como el factor predominante ante el COVID-19, Italia, España, EEUU y Francia; rápidamente registraron más de 10 mil muertos; los valores de FH y Fs más elevados se registraron hasta la 3ra semana después del brote. En el Perú, solo en la 1ra semana se registró un valor pico de $F=1.8$ y luego una rápida caída a $F=1.2$, la respuesta país fue acertada y se relaciona con los niveles bajos de violencia en el crecimiento del coronavirus. De la 3ra a la 6ta semana, el tiempo en el Perú es considerado como una variable de segundo orden, como un mecanismo para mejorar la respuesta sanitaria y establecer las cuarentenas. Como resultado la respuesta país no ha tenido la contundencia para contener y controlar el virus.
- b. La detección precoz del COVID-19, para establecer los aislamientos, Islandia, Alemania, Corea del Sur, Singapur etc. desarrollan pruebas masivas de despistaje y modelos de aislamiento inteligente. En el Perú esta estrategia es difícil de implementar, por los limitados recursos en laboratorios, costos y complejidad de obtención de los test por la alta demanda mundial. El país ha efectuado hasta la fecha 232,747 pruebas, es uno de los países con más despistajes en América Latina. Los resultados confirman que los nuevos casos son la consecuencia del incumplimiento al aislamiento y la falta de cuidado en el distanciamiento social.
- c. La exposición, el distanciamiento social y las medidas de higiene en el COVID-19. En los países con éxito, caso China, Corea, Singapur, Taiwán, Islandia, Alemania, se han establecido normas específicas de prevención que son acatadas con elevado nivel de compromiso. Los niveles de cumplimiento en el Perú se muestran en la gráfica 3.

Cuarta semana

Los resultados $F \leq 1.10$ para la curva azul fue 16% y para la curva roja 84% .

Séptima semana

Los resultados $F \leq 1.10$ para la curva azul fue 33% y para la curva roja 64% .



El incremento de valores en la curva azul para las 7ma semana, refleja una mejora en la respuesta país, podría ser explicado por la ayuda social de los programas de asistencia del gobierno y de un mejor conocimiento de la población en la gravedad del coronavirus. Sin embargo, estos resultados no son suficientes para considerar que el virus esté controlado en el Perú.

d. La viabilidad de éxito en la respuesta país ante el COVID-19

- 1) Cada país ha desarrollado su mejor estrategia tomando en cuenta las experiencias de Europa Asia y EEUU; los resultados alcanzados en América Latina y el Perú son diversos; parecen funcionar de manera limitada temas cruciales como el aislamiento, distanciamiento social e higiene. El caso peruano es uno de los más representativos, el país ha reaccionado con las mejores estrategias, los resultados obtenidos hasta la fecha no han permitido controlar el avance de la pandemia.
- 2) Las particularidades culturales y socioeconómicas peruanas que se reflejan en la respuesta país y la demora en el tiempo para controlar al coronavirus son los indicadores más evidentes de que las estrategias empleadas tienen que ser reajustadas de manera inmediata incorporando las características de la sociedad peruana. Sera de especial importancia incluir el fortalecimiento de la Identidad, la Responsabilidad Individual, Familiar y Colectiva frente al coronavirus.
- 3) Las medidas por adoptar deben permitir bajar y sostener los valores a $F_s \leq 1.10$ en las semanas 8 y 9 y llegar a $F_{ss} \leq 1.03$ en la semana 10. La actitud de la población debe transformarse desde una condición pasiva y de sectores relajados, en actores principales para defender su estado de salud y romper el estancamiento en el que se encuentran las estrategias actuales.

Conclusiones

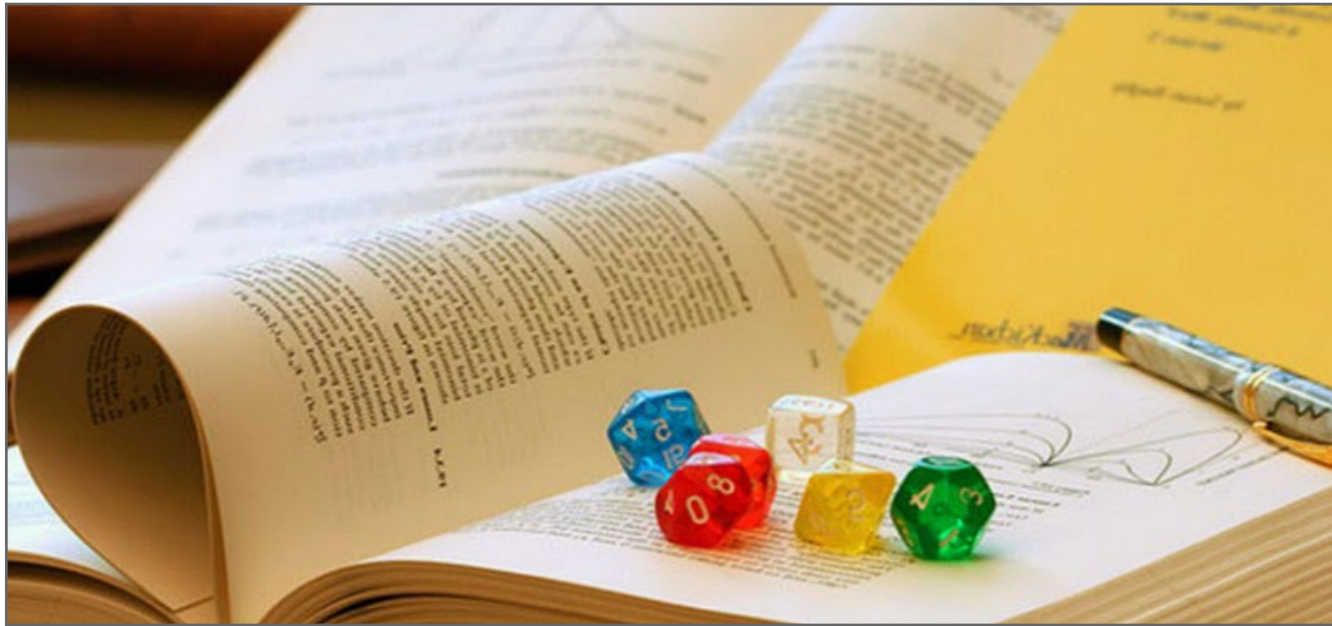
- a. El estado peruano, ha reaccionado con prontitud ante el brote del COVID-19; este impulso se ha reducido con el transcurrir de las semanas, la respuesta país se ha aletargado y han pasado siete semanas sin lograr controlar al virus. Continúa la expansión exponencial, con casos y muertes.
- b. Las tendencias de las gráficas F, FH y F_s , muestran una evolución con características oscilantes e inestables en la respuesta país. Aun cuando la tendencia es hacia $F=1.10$, las características mencionadas no permiten ase-

gurar que los valores de F se sostengan dentro de la Banda de Seguridad F, siendo incierta las posibilidades de controlar al coronavirus en las próximas semanas.

- c. Los resultados acumulados de 49 días, indican que solo el 33% de las veces la respuesta país han sido identificadas en la curva azul, es decir dentro de los planes estratégicos previstos por el gobierno. El 64% de las veces la respuesta país se ubica en la curva roja. Se explica fundamentalmente por la existencia de sectores que no cumplen las condiciones de aislamiento y distanciamiento social.
- d. En la 7ma semana el valor que prevalece es $FH=1.20$, significa que el virus seguirá incidiendo. Se prevé mayores desgastes de la capacidad sanitaria y de seguridad. La ampliación de la cuarentena hasta el 10/05 debe ser aprovechada estratégicamente para controlar la pandemia e iniciar la 4ta etapa.
- e. El largo recorrido de 7 semanas de oscilación e inestabilidad, permiten inferir que el modelo estratégico asumido por el gobierno se está estancando, es necesario un reajuste en las perspectivas y objetivos, incorporando aspectos de la realidad nacional, intensificando la identidad y la responsabilidad individual, familiar y colectiva. Es decir convertir la actitud pasiva de la población en actores principales de la defensa de su salud y seguridad.
- f. Los reajustes estratégicos mejor vinculados con la realidad nacional y con mediciones más detalladas de la respuesta país, no solo a nivel nacional, sino en cada región, en cada ciudad, en cada barrio; puede empoderar de manera más directa a la población, desarrollar una vigilancia personal en el control de la propagación del virus. Los escenarios futuros al término de las cuarentenas podrían ser desarrolladas con más orden y menores riesgos.
- g. El modelo Factor Control País (FCP), resulta ser una herramienta que puede ayudar a mejorar la respuesta país, los conceptos básicos de esta entrega están siendo permanentemente revisadas y mejoradas con las nuevas experiencias y características que se puedan identificar con relación al COVID-19.

Bibliografía

- Dinámica del modelo SIR de Kermack-McKendrick, <https://seq.es/seq/0214-3429/26/2/fresnadillo.pdf>
- <https://www.google.com/search?q=kaplan+y+norton+perpsectgivas&oq=kaplan+y+norton+perpsectgivas>
- http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1025_OGE157.pdf
- <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/coronavirus/coronavirus060320.pdf>
- https://COVID-19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
- <https://coronavirus-estrategias-procesos.blogspot.com/2020/04/alemaniae-italia-unadiferencia-abismal.html>
- <https://coronavirus-estrategias-procesos.blogspot.com/2020/04/tresmeses-de-decisiones-erradas-o.html>
- <https://coronavirus-estrategias-procesos.blogspot.com/2020/04/dt12-COVID-19.html>
- <https://coronavirus-estrategias-procesos.blogspot.com/2020/04/dt14-COVID-19.html>
- https://drive.google.com/file/d/1oe9iulqkYjZ_VDHy5DA78ojRjVS2Rsyu/view



Recuperado de <https://www.definicion.xyz/>

Metodología Estadística para estimar el tamaño de una población, que propicia eventos peligrosos: Aplicación al caso del VRAEM y otras situaciones

Autores: Mg. Geraldo Schabauer Picasso y Dr. Guillermo Baca Calderón.

Resumen

En algunas investigaciones, no es conocido el tamaño de una población en estudio, pero resulta necesario conocerlo, para lograr los objetivos de dicha investigación; de hecho, en algunos estudios, la estimación del tamaño de la población, es el objetivo central de la investigación. Por ejemplo, en el caso del VRAEM, y otras situaciones que se presenten resulta estratégico, conocer la cantidad de personas dedicadas a acciones terroristas y/o afectadas por otras situaciones imprevistas que se presenten, que actúan sobre una cierta zona geográfica, porque aquello facilita, la toma de decisiones al respecto, para contrarrestar dichas acciones.

Palabras Clave: Tamaño de una población, VRAEM y otras situaciones, toma de decisiones.

Abstrac:

In some investigations, the size of a study population is not known, but it is necessary to know it, to achieve the objectives of said investigation; in fact, in some studies, estimating population size is the central objective of the research. For example, in the case of VRAEM, and other situations that arise, it is strategic to know the number of people dedicated to terrorist actions and / or affected by other unforeseen situations that occur, acting on a certain geographical area, because that facilitates, decision making in this regard, to counteract said actions.

Key Words: Population size, VRAEM and other situations, decision making.

Introducción

Como problema general de muestreo estadístico inverso se planteó ¿Cómo determinar el tamaño de una población que corresponde a cierta realidad, cuando de esa realidad se conocen tamaños muestrales de algunas partes de dicha realidad.? El propósito del siguiente estudio consiste en establecer y adaptar procedimientos estadísticos, que se conviertan en un instrumento eficaz, que estime precisión el tamaño de la población de personas, que efectúan acciones terroristas y de narcotráfico en la zona del VRAEM y/o situaciones que impliquen riesgo, como la actual situación que vivimos como producto de los efectos de la pandemia del Coronavirus COVID-19, que; en base a los datos obtenidos, por labores de inteligencia e investigación en dicha zona, en función de la información de las muestras que se toman, se puede estimar el tamaño de la población infectada.

Algunos escenarios de aplicación, pueden ser los siguientes:

- Para estimar la cantidad de personas, dedicadas a actividades terroristas, en una determinada zona del VRAEM.
- Para estimar la cantidad de pozas de maceración de las hojas de coca, en alguna zona del VRAEM; con lo cual, sería posible estimar también, la producción respectiva en dicha zona.
- Para estimar la cantidad de patrullas o grupos de algún ejército enemigo, que realice labores de incursión en el territorio peruano, con lo cual, es posible determinar la cantidad de personas que participan en dicho evento; por ejemplo, en la Cordillera del Cóndor.
- Para estimar la cantidad de minas antipersonales, que han sido sembradas por el enemigo en territorio peruano; por ejemplo, en la Cordillera del Cóndor.
- Para estimar la cantidad de terroristas, que cobran cupos de peaje, en una determinada zona del VRAEM; por ejemplo, en la carretera Marginal.
- Para estimar, la cantidad de terroristas, que podrían ejecutar un ataque, en alguna localidad o poblado, ubicado en la zona del VRAEM.
- Para comparar o cruzar información obtenida por otros medios con respecto a las actividades de ter-

rorismo y narcotráfico, en la zona del VRAEM.

- Para estimar la cantidad de grupos o de personas, que se dedican a la actividad ilícita de venta de drogas al menudeo, en una determinada ubicación de alguna ciudad.
- Para estimar la cantidad de grupos o de personas, que se dedican al contrabando “hormiga”, en alguna frontera del territorio peruano.
- Para estimar los efectos de la pandemia del Coronavirus COVID-19, en lugares y estimaciones de personas infectadas.

El objetivo del estudio en forma global es: Adaptar métodos estadísticos que estiman el tamaño de una población de especies endémicas hacia la solución del problema anteriormente enunciado.

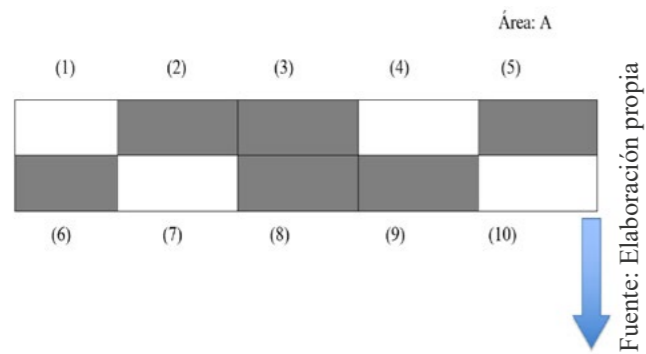
Metodología

Se trata de una herramienta estadística eficaz y confiable, por las razones siguientes:

- Está basado en el Muestreo Estadístico Inverso; es decir, a partir de los datos de diversas muestras de una población, se estima el tamaño de dicha población, inicialmente desconocido, con un nivel de confianza requerido.
- Estadísticamente, se demuestra, que el conocimiento de la presencia o no, de las especies de interés en una cuadrícula muestreada, basta para obtener un estimador de la densidad y del tamaño de la población.
- También, es capaz de señalar, con el nivel de confianza que se indique, si los grupos de personas determinadas en las muestras, van a actuar en forma aleatoria (Independiente), o en forma sistemática (Coordinada), entre ellos.

Resultado

Sea una zona geográfica del VRAEM, o una zona afectada por la Pandemia del Corona Virus COVID-19, de área “A”, que es objeto de algún estudio de interés. Dicha área, se subdivide en sectores más pequeños (cuadrículas), de área “a”, que serán muestreados por acciones de inteligencia y/o investigación, de donde, se obtienen los datos, con respecto al tema de interés que se pretende analizar. Esquemáticamente:



Área: a
La figura representa lo que se acaba de señalar, y las partes sombreadas representan los sectores muestreados, en donde, se han recabado los datos, por labores de inteligencia y/o investigación.

En los sectores no sombreados, no se ha podido obtener datos, por ciertas razones: geográficas, inaccesibles, muy peligrosas; etc.

Entonces, se organizan los datos, en la forma siguiente:

SECTOR	FRECUENCIA
1	NO DISPONIBLE
2	B
3	C
4	NO DISPONIBLE
5	E
6	F
7	NO DISPONIBLE
8	H
9	I
10	NO DISPONIBLE

A partir de aquí, empiezan los cálculos con la herramienta estadística, que hemos adaptado para ésta finalidad; hallando la media y la desviación muestral. Con ellas, se calculan la densidad poblacional y su desviación estándar, con lo cual, se determina un intervalo de confianza, con el nivel de riesgo que se requiera. Luego, se extienden estos cálculos para el total, y con ello se tiene la información deseada, de la estimación del tamaño de la población, que es el objeto de interés en la investigación.

Discusión

A continuación, simularemos un problema, acerca de la cantidad de terroristas, que pretenden ejecutar un ataque, a una localidad ubicada en la zona

del VRAEM y/o la diseminación de la pandemia del Coronavirus COVID-19.

Enunciado del Problema.

Debido a las labores de inteligencia, que se han ejecutado sobre una zona geográfica de 60 km², ubicada en el VRAEM, se conoce las intenciones de los terroristas que allí actúan, que pretenden ejecutar un ataque, en una fecha determinada, sobre una localidad vecina. Las labores de inteligencia se han ejecutado, dividiendo las zona geográfica, en 10 cuadrículas o sectores de 6 km² cada una; sin embargo, sólo se han podido muestrear a 7 de dichos sectores.

Los datos recabados, están resumidos en el cuadro siguiente:

SECTOR	CANTIDAD DE GRUPOS
1	1
2	NO DISPONIBLE
3	2
4	NO DISPONIBLE
5	1
6	0
7	3
8	NO DISPONIBLE
9	2
10	0

Se conoce además, que en promedio, cada grupo terrorista está compuesto por 4 personas.

Con un nivel de confianza del 95 %, se desea estimar la cantidad de terroristas que participarían en el ataque a la localidad mencionada.

Solución del Problema.

Vamos a resumir la solución, en virtud del poco espacio disponible. A partir de los datos ejecutamos la herramienta estadística, y obtenemos:

- La media muestral: 1.285714 grupos/sector.
- La desviación estándar muestral: 1.112697 grupos/sector.
- La densidad poblacional: 0.214286 grupos/ Km².
- La desviación estándar de la densidad: 0.070093 grupos/Km².

- El intervalo de confianza al 95%, para la densidad: [0.076904 ; 0.351668] grupos/Km².
- El intervalo de confianza, para el total de grupos terroristas: [5 ; 22] grupos.
- El intervalo de confianza, para el total de terroristas: [20 ; 88] terroristas.
- El valor más probable, del total de terroristas: 54 terroristas.

En conclusión: Existen por lo menos 20 terroristas, que podrían participar en el ataque a dicha localidad, y a los más, 88 terroristas; siendo 54 terroristas el valor más probable, del tamaño de dicha población, con un nivel de confianza del 95%.

Por otro lado, hay que tener en cuenta, que los cálculos formulados se refieren al total de terroristas, que pueden participar en el ataque, y no, al número total de terroristas, que actúan en el VRAEM.

Conclusiones

- Esta metodología estadística permite ser aplicada y debe ser apoyada por brindar resultados confiables con un nivel de confianza del 95%.
- Permite ampliar las investigaciones y hasta poderla informatizar para su mejor aplicación.
- Facilita la toma de decisiones, con respecto a las medidas contra el terrorismo, así como otros eventos que afectan a la sociedad.
- También es de útil aplicación en las actuales circunstancias como producto de la Pandemia producida por el Coronavirus COVID-19.

Bibliografía

- Cochran, W. (1972) Técnicas de muestreo. México, John Wiley.
- Millones R., Barreno E., Vásquez F., Castillo C. (2015). Estadística aplicada a la ingeniería y los negocios. Perú, Fondo Editorial de la Universidad de Lima.



Recuperado de <https://gacetainstitucional.com.pe/index.php/2018/06/11>

Análisis crítico para la adecuada protección de las personas que se ven obligadas a migrar por cuestiones ambientales

PhD Patricia Lucia Cantuária Marín, Profesora del Curso de Relaciones Internacionales, UDF Centro Universitario.
Me Alan Camargo, Coordinador de los Cursos de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, UDF Centro Universitario

Resumen

El presente trabajo analiza dos posibilidades de proteger adecuadamente a las personas que se ven obligadas a migrar por factores ambientales. Analiza la propuesta que circula en el mundo académico de ampliar el alcance del concepto de “refugiado”, adoptado por la Convención sobre el Estatuto de los Refugiados y su Protocolo, para incluir a las personas afectadas por el cambio climático que amenaza su supervivencia. También examina la posibilidad de adoptar un nuevo término más compatible con la situación de los desplazados por cuestiones ambientales. La conclusión del trabajo defiende la importancia de adoptar ese nuevo concepto junto con políticas responsables y renovadas por parte de los países miembros de la ONU.

Palabras Clave

Refugiado. Desplazado ambiental. Migrante climático. Responsabilidad internacional.

Abstract

This paper analyzes two possibilities of adequately protecting people who are forced to migrate due to environmental factors. The first proposal circulates within the academic world and suggests the expansion of the term “refugee”, adopted by the Convention on the Status of Refugees and its Protocol, to encompass people affected by climate change hazards that threaten their survival. Furthermore, this article examines the hypothesis of adopting a new term that adjusts better with the situation suffered by the environmentally-driven migrant. The conclusion defends the importance of adopting this new concept along with of responsible and renewed UN policies by its Member States.

Keywords

Refugee. Environmentally displaced. Climate Change Migrant. International Responsibility.

Introducción

El objetivo de este artículo es discutir la plausibilidad de ampliar el actual concepto de “refugiado”, tal como ha sido adoptado por los instrumentos internacionales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para incluir a las víctimas de los desastres ambientales que, desprovistos de sus necesidades básicas de supervivencia, se ven obligados a migrar. El problema de investigación analizado es: ¿Qué solución es la más adecuada para atender a los que se ven obligados a migrar por cuestiones ambientales? La hipótesis adoptada es que la ONU debería adoptar un tratado internacional en el que se oficialice el término “refugiados climáticos” y los Estados asuman efectivamente su corresponsabilidad en el mantenimiento de la seguridad ambiental mundial y acojan a las personas drásticamente afectadas por acciones antropocéntricas que impacten en el clima de una región.

Análisis

Tras los dramáticos efectos de la Segunda Guerra Mundial, la ONU adoptó la Convención sobre el Estatuto de los Refugiados (1951) y su Protocolo (1967) como “el primer tratado internacional que trata sobre el estatuto general de los refugiados, sus derechos y deberes”. (Ramos, pág. 350). La definición del término “refugiado” según lo dispuesto en el artículo 1 del Protocolo Adicional a la Convención sobre los Refugiados incluye a toda persona que “temiendo ser perseguida por motivos de raza, religión, nacionalidad, grupo social u opinión política, se encuentra fuera del país de su nacionalidad y no puede o, en virtud de ese temor, no quiere acogerse a la protección de ese país”.

El ámbito de este concepto, por lo tanto, es proteger a las personas **perseguidas**. Para que se garantice el derecho de refugio, el solicitante debe estar enmarcado en uno de los cinco motivos de persecución: a) raza; b) religión; c) nacionalidad; d) pertenencia a un determinado grupo social; y e) opiniones políticas. Esto revela que el concepto internacional de refugiado es bastante restringido y tiene como objetivo combatir “la búsqueda de homogeneidad y la consiguiente discriminación de las minorías”. (Jubilut, 2007, pág. 122)

Si bien es esencial proteger a las personas en estado de vulnerabilidad y que son perseguidas, existe otro patrón de migración en la actualidad que refleja una gran consternación y la violación de los derechos humanos básicos para la supervivencia. Este es el caso de los individuos que dejan su tierra natal debido a graves problemas ambientales que hacen imposible que permanezcan allí. Se estima que para 2050 habrá 200 millones de migrantes climáticos. (OMM, 2008)

Aunque todos los países son vulnerables, esto afectará especialmente a los países menos desarrollados y a los pequeños Estados insulares en desarrollo. El derecho a la vida, consagrado en la Declaración Universal de Derechos Humanos (ONU, 1948), presupone el derecho al agua potable y el derecho a la alimentación. Los fuertes y devastadores impactos en el medio ambiente hacen imposible que la población local disfrute de estos dos derechos humanos vitales. No son personas consideradas perseguidas, lo que las descalifica para recibir los beneficios del refugio. Sin embargo, son ciertamente seres humanos que experimentan situaciones de gran vulnerabilidad y alto riesgo.

François Crepeau, relator especial de la ONU para los derechos humanos en 2012, sugirió que se adoptara el término “migrantes inducidos por el cambio climático” para referirse a las personas que se ven obligadas a migrar debido a los impactos ambientales del grave cambio climático. (ONU, 2012)

La estrategia de adoptar un nuevo término para dar cabida a la migración forzada por razones ambientales sigue siendo objeto de estudio. Una posible solución es que la ONU adopte un tratado para instituir y definir el concepto de “migrante climático”, así como para establecer criterios para que los Estados se responsabilicen de atender a las personas desplazadas por graves impactos ambientales resultantes de un desarrollo insostenible.

Conclusión

Ante lo expuesto, se observa que la ampliación del concepto de refugiado, término adoptado para proteger a las personas con un temor fundado de persecución en su Estado de origen, no es el mejor remedio para resolver la situación de las personas afectadas por los impactos del cambio climático grave y extremo. Es importante pensar creativamente en otras posibles soluciones.

La ONU ha estado advirtiendo durante algunas décadas sobre la importancia de hacer cambios inteligentes y significativos en la forma de ver la economía. La economista Kate Raworth, destaca que “crecer” no siempre es “prosperar” (2018). El objetivo de un Estado debe ser prosperar realmente y esto sólo puede ocurrir con la armonización de los aspectos económicos, sociales y ambientales. Al pertenecer al mismo planeta, los Estados deben desarrollar un sentido de solidaridad mundial, adoptando acciones integradas de protección de los emigrantes climáticos de forma humana, planificada y acompañada de buena voluntad política. “Es necesario que se reconozca internacionalmente el problema, se comprenda mejor su dimensión y se esté dispuesto a afrontarlo. (OMM, 2008)

Bibliografía

Jubilut, Liliana Lyra. O Direito Internacional dos Refugiados e Sua Aplicação no Ordenamento Jurídico Brasileiro. São Paulo, Editora Método, 2007.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). *Report of the Special Rapporteur on the Human Rights of Migrants*, A/67/299, 13 agosto 2012.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Disponible en <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/> [Consultado en 01.06.2020]

Organización Mundial para las Migraciones (OMM). *Migration and Climate Change*, 2008. Disponible en <file:///C:/Users/pcant/Downloads/5866.pdf> [Consultado en 31.5.2020].

Ramos, André de Carvalho. O Princípio do *Non-Refoulement* no Direito dos Refugiados: do Ingresso à Extradicação. *Revista dos Tribunais*, volumen 892, p. 347-376, feb. 2010.

Raworth, Kate. Conferencia: Una Economía Saludable Debe Ser Criada para Prosperar, No para Crecer, 2018.. Disponible en: https://www.ted.com/talks/kate_raworth_a_healthy_economy_should_be_designed_to_thrive_not_grow?language=pt-br [Consultado en 31.5.2020]



Recuperado de <https://ojo.pe/mujer/>

Un país con valores es un país sólido: Fortalecimiento de valores a través de la educación

Dra. Bony Rodriguez R. de Flückiger, Profesora de español en la escuela cooperativa Migros, Basilea-Suiza.

Resumen

Son muchos los desafíos económicos, sociales y ambientales que las sociedades mundiales tienen que afrontar. Es por eso que todos los 193 estados miembros de las Naciones Unidas se comprometen en llevar a cabo la *Agenda 2030*. Un plan de acción basado en 17 objetivos de Desarrollo Sostenible, que tiene por objeto asegurar el progreso social, ecológico y económico sostenible en todo el mundo. En este sentido la Educación juega un papel importante. Países como Suiza o Alemania buscan renovar sus Currículas Educativas y en ellas fortalecer los valores básicos como la paz, la justicia, la solidaridad entre otros. La Educación en Valores permitirá que el futuro ciudadano se realice como una mejor persona, que le ayude a tomar decisiones que vayan en pro del individuo y en la búsqueda del bien común.

Palabras clave

Foro Económico Mundial en Davos, Valores, Educación en Valores, Sistema Educativo Suizo: Currícula 21, Iniciativa Alemana: Los Valores te hacen fuerte.

Abstract

There are many economic, social, and environmental challenges that societies throughout the world have to face. That is why all 193 member states of the United Nations commit to carry out the 2030 Agenda. The agenda is an action plan based on 17 sustainable development goals, which aims to ensure sustainable social, ecological, and economic progress throughout the world. In this sense, education plays an important role. Countries like Switzerland or Germany seek to renew their educational curricula and in them to strengthen basic values such as peace, justice, and solidarity among others. Teaching values will allow the future citizen to realize themselves as a better person, to help them make decisions in favor of the individual and in search of the common good.

Key words

World Economic Forum in Davos, Values, Values Education, Swiss Education System: Curriculum 21, German Initiative: Values make you strong.

Introducción

Se dice que un país sin Educación es un país sin futuro. En este sentido la Educación es un *compromiso de todos* para mejorar la calidad de vida y consolidar el Desarrollo Sostenible de un país. Es una *herramienta* para vencer los problemas de inequidad, de pobreza y de exclusión. Así mismo es un *marco* que fomenta los valores de libertad, igualdad, justicia y tolerancia que son la base de los Derechos Humanos.

Un Sistema Educativo debe lograr ciudadanos con valores y conocimientos que le permitan un desarrollo personal y profesional. Para ello el Sistema Educativo Nacional debe ser integral, descentralizado, coordinado y flexible.

En este contexto recordamos al pacifista de la India Mahatma Gandhi por llevar a la India a la independencia, por los valores que él transmitía y no necesariamente por toda su carrera jurídica exitosa que inició con sus estudios de Derecho en Londres.

Foro Económico Mundial de Davos 2018

El fundador de la firma china Alibaba Group, plataforma similar a Amazon, **Jack Ma** dió una charla en la WEF (Foro Económico Mundial en Davos, Suiza) y opinó sobre el impacto de la tecnología, la educación y la globalización. Jack Ma dijo: *“only by changing education can our children compete with machines”*, solo cambiando el rumbo de la Educación pueden nuestros niños competir con las máquinas. Mencionó que para el 2030 la robótica, la inteligencia artificial podría reemplazar 800 millones de trabajos y es por ello que la Educación es un gran desafío ahora. No se puede enseñar a los alumnos a competir con máquinas, porque ellas son más inteligentes. Para J. Ma la forma de enseñar y lo que se enseña son formas que funcionaron hace 200 años. La Educación no solo tiene que enseñar conocimientos sino buscar enseñar algo único para que cualquier máquina nunca pueda alcanzarnos. Es decir se tiene que enseñar cosas únicas que una computadora no pueda reproducir. Eso “único” es

lo que él llama “soft skills” (habilidades blandas), estas son: valores (values), creer en si mismos (believing), pensamiento independiente (independent thinking), trabajo en equipo (teamwork) y buscar el bien común (care of others). Estas *habilidades blandas* no te las da el conocimiento sino que se adquieren a través del deporte, la música y el arte.

Valores

La palabra Valores proviene del latín *valere* que significa *ser fuerte* y alude a todos aquellos principios del ser humano que le permite realizarse como una mejor persona. Son cualidades y creencias que están anexadas a las características de cada persona y le ayudan a comportarse de una manera determinada. Los valores ayudan a determinar prioridades y permiten elegir entre una situación y otra; así como tomar decisiones que vayan en pro del individuo.

Los Valores están orientados al crecimiento personal mediante el convencimiento intelectual, lo que quiere decir que la persona acepta sus valores como normas de vida y actúa en función de ellos. Según Piaget, el niño no es un sujeto pasivo que recibe la influencia del grupo, sino *un sujeto que construye activamente las normas y valores a través de la interacción con otras personas*.

La madurez moral evoluciona desde la heteronomía debido a la presión adulta hasta la autonomía, que se adquiere gracias a la cooperación y el respeto mutuo entre iguales. Pero, ¿Qué valores impulsar a través de la Educación escolar?: En primer lugar la *Honestidad* para tener comportamientos transparentes con nuestros semejantes y permitir que la confianza colectiva se transforme en una fuerza de gran valor para ser honrados, sinceros e íntegros. La *Justicia* para reconocer y fomentar las buenas acciones, para condenar aquellos comportamientos que hacen daño al individuo-sociedad y velar porque no se produzcan actos de corrupción. El *Respeto*, empezando por el que nos debemos nosotros mismos y a nuestros semejantes, a los seres vivos y a la naturaleza. La *Paz* para reaccionar con calma, firmeza y serenidad frente a las agresiones, así como reconocer los derechos de las personas. La *Solidaridad* para que los ciudadanos colaboren mutuamente frente a problemas o necesidades y conseguir así un fin común. Por último y sin ser menos importante, la *Responsabilidad* para darnos cuenta de las consecuencias que tienen todo lo que hacemos o dejamos de hacer sobre nosotros mismos o sobre los demás y como garantía de los compromisos adquiridos.

El tema de los valores no es algo nuevo es algo inherente al *Ser humano*, pero es necesario no perderlo de vista y con ello recordar el eslogan: *“aprendiendo valores, construyendo futuro”*

Educación en Valores, “Werteeziehung”: Lehrplan 21 (Suiza)

La Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, suscrita el año 2015 en el seno de ONU contempla la importancia de la Educación y pone la dignidad y la igualdad de las personas en el centro. En este marco todos los países enrumban sus políticas educativas y se plantean nuevas currículas acordes con los desafíos de este tiempo. Este es el caso de la Currícula 21 (Lehrplan 21) de los cantones germano parlantes de Suiza.

Esta currícula incluye la Educación en Valores de forma transversal a lo largo de la escuela primaria y secundaria

auch Herz und Charakter bilden). De esta manera se toma en el desarrollo escolar cotidiano las virtudes derivadas de los valores, como, por ejemplo la justicia en la evaluación o la no violencia en la escuela. En la formación de virtudes secundarias comprobables: puntualidad, orden, perseverancia entre otros.

La Educación en Valores sostenibles se basa en tres pilares:

- 1) La enseñanza: que es la reflexión formal de valores y modelos constructivistas.
- 2) Los profesores: como una constante personal, un transmisor de valores individuales y escolares.
- 3) La cultura escolar: un área, un espacio de experiencia de valores a través del desarrollo de la práctica docente (la autoestima, el respeto, la dignidad), del significado de los valores en el que hacer diario escolar (reconocimientos, elogio, acciones, etc.) y de la tematización de valores en el contexto del desarrollo educativo (Schulentwicklung).

Este modelo de tres niveles puede favorecer una Educación en valores mediante la reflexión cotidiana, la percepción, la experimentación y la acción.

Esta iniciativa se lanzó bajo el lema *Los valores te fortalecen* (Werte machen stark) en el 2008 y bajo este lema se pudieron establecer con mucho éxito impulsos para una educación de la personalidad orientada a los valores. Para el décimo aniversario se seguirá desarrollando la formación de valores como objetivo en las escuelas bávaras. Con la nueva iniciativa del 2018: *Los valores hacen la escuela* (Werte machen Schule) se inició un nuevo periodo en la Educación de valores. De esta manera la *educación política, en democracia y en valores* se establecen como objetivo educativo interdisciplinario en el currículo PLUS (LehrplanPLUS) en todos los tipos de escuelas de Bavaria y son el principio de cualquier trabajo pedagógico.

Este segundo lema se construyó bajo el éxito del primero en donde durante los diez años de trabajo, los maestros han sido los agentes multiplicadores de valores en las escuelas. A esta iniciativa pública se unen colaboradores e instituciones privadas y religiosas, Asociaciones de padres y profesores, organizaciones juveniles y expertos en la educación digital. Cada año se se han ido estableciendo nuevas prioridades, por ejemplo, la temática para el año escolar 2018/19 fue *La formación de valores en el mundo digital* orientado más a los jóvenes.

Reflexión final

La educación en valores no impone cargas adicionales al sistema educativo. Además de impartir conocimientos y desarrollar habilidades, la educación en valores siempre ha sido uno de los objetivos centrales de la enseñanza escolar que no debemos perder de vista. No hay educación sin impartir valores.

En el contexto de los desafíos actuales como la transformación digital, el extremismo, la violencia y las noticias falsas, se busca dar a los estudiantes una brújula ética fuerte para guiar sus acciones. El objetivo es que al final de la educación secundaria, los jóvenes se involucren activamente en un espíritu de comunidad en la sociedad, caracterizada por el respeto y el valor moral (Zivilcourage). Se dice que la educación comienza en casa y efectivamente así debe ser. La familia debe ser el primer núcleo donde se trabajen valores como la tolerancia, la libertad, la igualdad, la justicia, la solidaridad, la paz, etc. Sin embargo, la escuela debe seguir trabajando en estos valores para fortalecerlos. Debe ser el lugar donde se promueva una *cultura de disputa*, donde se ejercite la no violencia, la tolerancia, el respeto, la confianza y la capacidad de compromiso. Sentar las bases para una *cultura laboral* fortaleciendo la puntualidad, el cuidado y precisión del trabajo, la limpieza y orden, la capacidad para trabajar en equipo. Como bien lo dice Claudia Barrett, *la mejor forma para que un*

niño aprenda a ser honesto y responsable, es vivir con adultos que actúan honesta y responsablemente.

La *cultura escolar* involucra aspectos del currículo y del aprendizaje, de las normas y del comportamiento de todos los agentes, sumado también las ceremonias, tradiciones y ritos que se realizan durante el año. Sin embargo, todo esto debe sostenerse fundamentalmente en los valores y en la misión de la institución. De esta manera se da sentido a los acontecimientos de la vida cotidiana y se permea las relaciones entre sus miembros. Una cultura escolar (Schulklima) sólida, será un elemento central en el éxito de un modelo educativo.

Bibliografía

- Hartmut von Hentig. (1999) Ach die Werte! Ein öffentliches Bewußtsein von zwiespältigen Aufgaben. Über die Erziehung für das 21. Jahrhundert, München/ Wien, S. 10.
- Maria A. Cattaneo und Stefan C. Wolter. (2013). Nationale Eigenheiten von Bildungssystemen in Zeiten der Globalisierung. SKBF Staff Paper 10
Aarau, Suiza: SKBF
- Meyer, R. (2005). Lehren Kompakt: Von der Fachperson zur Lehrperson. Bern, Suiza: Hep-Verlag ag.
- Radi Vellacott, Maja; Wolter, Stefan C. (2005). Chancengerechtigkeit im schweizerischen Bildungswesen, Trendbericht 9. Aarau, Suiza: SKBF
- Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung SKBF (2014). Bildungsbericht Schweiz 2014. Aarau, Suiza: SKBF
- D -EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2016): Das Wichtigste im Überblick. Lehrplan 21. D-EDK Geschäftsstelle, Luzern. Schweiz, pp 1-5
- Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) (2015). Harmonisierung der verfassungsmässigen Eckwerte (Art. 62 Abs. 4 BV) für den Bereich der obligatorischen Schule. BILANZ 2015. Generalsekretariat, EDK Schweiz, pp 1-27
- Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion. Basellandschaft (2005): Bildung - welche Wege führen zum Ziel? <https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/regierungsrat/dossiers/lehrplan-volksschule-basel-landschaft> Reg. 1-8 de mayo 2020
- D -EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2016): Lehrplan 21. <http://www.lehrplan.ch/kantone> Reg. 4-8 de mayo 2020
- Die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK) (2018): Bildungssystem Schweiz. <http://www.edk.ch/dyn/16600.php> <http://www.edk.ch/dyn/11658.php> Reg. 1-9 de mayo 2020
- Die Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung (2018): Bildungsforschung www.skbf-csre.ch Reg. 15-25 de marzo de 2018
- Ethische Bildung durch Wertreflexionskompetenz. Überlegungen zur Werteerziehung (nicht nur im Deutschunterricht). <https://www.ethik-religionen-gemeinschaft.ch/kessler-ethik-im-lehrplan-21/> Reg. 4-8 de mayo 2020
- Schweizer Medieninstitut für Bildung und Kultur. (2017). educa.ch: Bildungsraum Schweiz. www.educa.ch <http://bildungssystem.educa.ch/de> Reg. 4-8 de mayo 2020
- Schweizerisches Kompetenzzentrum für Menschenrechte (SKMR) (2014): Lehrplan 21 - Menschen- und Kinderrechtsbildung im aktuellen Vernehmlassungsentwurf. <http://www.skmr.ch/de/archiv/menschenrechtsbildung/artikel/lehrplan21.html> Reg. 4-8 de mayo 2020
- UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2018): Educación para el desarrollo sostenible. <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible> Reg. 1-9 de mayo 2020



Recuperado de <https://spalios.com/2020/03/26/smart-moves-en-tiempos-de-pandemia/>

Modelo logístico aplicado al pronóstico diario de infectados por coronavirus en el Perú

Mg. Geraldo Schabauer Picasso, Profesor Investigador y Docente Emérito del ICTE, Guillermo Baca Calderon, Director de la Escuela de Post Grado del ICTE, Dr. Geraldo Schabauer Murguía, Investigador Colaborador

Resumen

El problema que se aborda en el presente estudio, consiste en pronosticar de manera confiable, la magnitud diaria de la cantidad de infectados por coronavirus en el Perú, con la precisión adecuada, para poder establecer medidas y decisiones más cercanas a la realidad observada, y así combatir de modo más efectivo a la enfermedad y su evolución en el país, a quienes deben hacerlo.

Por ello, tenemos el objetivo de determinar el modelo logístico simple, centrado en el punto de inflexión de la correspondiente curva logística, de la evolución de la cantidad de infectados, cuyo empleo permitirá pronosticar diariamente a dicha cantidad.

Empleando los datos oficiales que emite diariamente el Ministerio de Salud, mediante su Sala Situacional COVID-19, y haciendo uso de las propiedades de la curva logística, estimaremos la magnitud de la cantidad de infectados en el punto de inflexión, el cual tomaremos como el origen, para simplificar el modelo logístico y otorgarle mayor simplicidad en su manejo, para el pronóstico correspondiente.

La determinación del modelo logístico, permitirá establecer importantes pronósticos como lo son: Pronosticar diariamente el número de infectados por coronavirus, la capacidad potencial de infección del virus, el número máximo de personas que pueden infectarse teniendo en cuenta la respuesta sanitaria del sistema de Salud Peruano, las fechas de ocurrencia, etc.

El empleo de dicho modelo, permitirá la mejora de la calidad en las estrategias de lucha contra la enfermedad y los posibles impactos sociales y económicos, facilitando la conducción y el control, a quienes les corresponde hacerlo.

Plabras clave:

Modelo Logístico, Pronostico diario de la cantidad de infectados, Punto de Inflexión, Número máximo de infectados por coronavirus, Fechas de ocurrencia.

Abstract

The problem addressed in this study consists of reliably forecasting the daily magnitude of the number of people infected with coronavirus in Peru, with adequate precision, in order to establish measures and decisions closer to the reality observed, and thus fight more effectively the disease and its evolution in the country, to those who must do it.

For this reason, we have the objective of determining the simple logistic model, centered on the inflection point of the corresponding logistic curve, of the evolution of the number of infected people, whose use will allow us to forecast this number daily.

Using the official data issued daily by the Ministry of Health, through its COVID-19 Situation Room, and making use of the properties of the logistic curve, we will estimate the magnitude of the number of infected at the inflection point, which we will take as the origin, to simplify the logistic model and give it greater simplicity in its management, for the corresponding forecast.

The determination of the logistic model will

allow establishing important prognoses such as: Forecasting the number of people infected by coronavirus daily, the potential capacity of virus infection, the maximum number of people who can be infected taking into account the health response of the Peruvian Health, the dates of occurrence, etc.

The use of said model will allow the improvement of the quality in the strategies of fight against the disease and the possible social and economic impacts, facilitating the conduction and the control, to those who corresponds to do it.

Key words:

Logistic Model, Daily forecast of the number of infected, Inflection Point, Maximum number of coronavirus infected, Dates of occurrence.

Introducción

1. Antecedentes

El primer infectado por coronavirus en el Perú, fue detectado el día viernes 06 de marzo 2020 (paciente “cero”), y el día miércoles 11 de marzo 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS), declara el estado de Pandemia por dicha enfermedad; mientras que el Gobierno Peruano declara el Estado de Emergencia en el país, el día lunes 16 de marzo 2020; sin embargo, más de noventa días después, tenemos más de 200,000 infectados, de acuerdo con la Sala Situacional COVID 19 del Ministerio de Salud¹ del Perú, superando a muchos países tales como Francia, según el Centro de Ciencias de Sistemas e Ingeniería² (CSSE) de la Universidad John Hopkins. Esta situación ha causado asombro a nivel mundial, porque a pesar de que el Gobierno Peruano, tomó tempranamente medidas de contención contra el virus, la cantidad de infectados es bastante alta, comparada con otros países; por ejemplo, el Diario Clarin³ de Argentina con fecha 05 de junio 2020, hace referencia a esta situación en su artículo: “Coronavirus en el Perú: Mas de 5000 muertos y la curva en ascenso”, otro periódico que comenta al respecto es The New York Times⁴, que en su edición en español del día 30 de abril 2020, publica el artículo: “En Perú el virus provoca que miles de personas regresen al campo”, en donde, hace referencia, que el temor al coronavirus y la pérdida de empleos, han generado una migración de muchos peruanos desde la ciudad hacia el campo, otros han explicado las razones de la gran cantidad de infectados, como por ejemplo, el Portal de Noticias de Microsoft News⁵, el que con fecha 25 de mayo 2020, publica el artículo: “5 fac-

tores que explican porque la estricta cuarentena no impidió que Perú sea el segundo país de América Latina con más casos de COVID-19; otros han ido más lejos, criticando los pronósticos y las estimaciones erróneas que han producido los modelos matemáticos epidemiológicos, como, por ejemplo, el periódico de España El Diario⁶, en donde, formula extensos comentarios muy variados; entre los cuales, señalamos los siguientes: Alfonso Gordaliza, Coordinador de la Acción Matemática contra el coronavirus, señala: “Habían distintos pronósticos sobre el pico de la curva”, “También grupos internacionales han hecho estimaciones erróneas, incluida la Organización Mundial de la Salud (OMS); en gran medida por el desconocimiento de los parámetros esenciales para modelizar una enfermedad causada por un patógeno del todo nuevo en la ciencia”, “Las modelos son de distintos tipos y, dadas las incertidumbres, han tenido que ser contruidos sobre valores hipotéticos, que cada grupo de investigadores han optado por estimar”, “Si para los modelos el reto es predecir con exactitud el pico de la epidemia, para la sociedad lo difícil es lidiar con la incertidumbre”.

También el Físico Yamir Moreno de la Universidad de Zaragoza y de la Fundación Italiana ISI; opina: “Es necesario predecir con precisión, no basta saber el pico más o menos, sino cuándo será exactamente; de nada te vale tomar medidas muy drásticas, que van a salir muy caras económicamente, antes de tiempo. Quieres saber cuándo de verdad no queda más remedio, y eso los modelos no podían decirlo, por el desconocimiento de la enfermedad”.

Un ejemplo de pronóstico fallido sobre el caso peruano, se puede encontrar en el artículo⁷: “¿Cuándo se termina el coronavirus?; en donde su autor pronostica fechas del final del coronavirus en el Perú, asociados a un nivel de probabilidad: con probabilidad del 97%, termina el 15 de mayo 2020, con probabilidad del 99%, termina el 25 de mayo 2020 y, con probabilidad del 100%, termina el 13 de julio 2020.

Actualmente, tenemos más de 200,000 infectados por coronavirus en el Perú, aumentando diariamente entre 4,000 a 5,000 infectados en promedio. En estas condiciones, es muy difícil que la enfermedad termine en el Perú en las fechas indicadas anteriormente, porque a la curva que está creciendo continuamente, le falta llegar a su nivel máximo (su pico), y desde allí, comienzan a descender hasta la extinción de la enfermedad, lo cual debe tardar varios meses lógicamente.

Los pronósticos fallidos de los modelos epidemiológicos sobre el caso peruano, han propiciado varios momentos de incertidumbre y con-

fusión en el Gobierno Peruano, manifestados por el Señor Presidente de la República, en las entrevistas dadas al periodismo y en sus mensajes a la nación⁸. En efecto, señalamos algunos de ellos:

El día miércoles 01 de abril 2020: “En 9 días llegamos al pico de curva”, el día lunes 06 de abril 2020: “Estamos en el tercio superior de la curva de infectados”; “las 2 semanas que siguen serán muy difíciles”; “con una semana es suficiente”, el día lunes 13 de abril 2020: “La curva de infectados muestra un posible punto de inflexión, en el día domingo 12 de abril 2020, el día viernes 08 de mayo 2020: “La evolución de la enfermedad en el país, ha sido mucho más rápida de lo que esperábamos”; “Nadie sabe exactamente, cual es la evolución del virus en el mundo”, el día lunes 25 de mayo 2020: “Pido disculpas por no explicar bien el concepto de meseta en mi mensaje anterior (domingo 24 de mayo 2020). Ahora estamos en una meseta irregular que no es plana, pero que lentamente va a producir que la curva descienda”, el día lunes 01 de junio 2020, en una entrevista televisada, señalo: “No estamos en ninguna meseta y ni siquiera estamos en el punto de inflexión. Estamos creciendo aun y muy lejos del final, que tardará por lo menos 6 semanas; tampoco son de olvidar, los “2 martillazos a la curva de infectados por coronavirus”, en los intentos por “aplanar” dicha curva, para evitar el rápido aumento de la cantidad de infectados, aplicando medidas y estrategias más radicales para esta finalidad. Sin embargo, la cantidad de infectados sigue creciendo rápidamente en el momento actual.

Como es de notar, los pronósticos fallidos de los modelos epidemiológicos, causaron mucha confusión en el Gobierno Peruano, y por ende, aquello conllevó a la incertidumbre de sus ciudadanos, en donde, muchos de ellos, dejaron de tomar en cuenta el aislamiento y distanciamiento social, y aun la cuarentena, propiciando rebrotes de las infecciones. Estos rebrotes de las infecciones, generan cambios de tendencia en el aumento de la cantidad de infectados, y aquello dificulta aún más, el pronóstico preciso de la cantidad de infectados por coronavirus, y también, afecta a otros parámetros relacionados.

Por otro lado, es necesario reconocer la gran importancia que tienen las medidas epidemiológicas, como puede verse en Montesinos y Her-

nandez⁹ (2007); los que están fundamentados en base a sistemas de ecuaciones diferenciales y en simulación estocástica, tanto para fines de investigación, como se puede observar en De la Hoz y Lopez¹⁰ (2016,) como para fines educativos, como se puede notar en Vidal, Boigues y Estruch¹¹ (2016).

También puede observarse en Navas¹² (2002), aplicaciones a la Biología y a la simulación de la evolución de una determinada epidemia. Además, las características y parámetros de los modelos matemáticos sobre epidemiología, pueden notarse con plenitud, en la tesis para obtener el título de licenciado en ciencias matemáticas de Pliego¹³ (2011), en donde, se plantean los sistemas de ecuaciones diferenciales de diferentes modelos matemáticos, como por ejemplo el SIR (Susceptibles-Infeciosos-Recuperados), y el SIRS (Susceptibles-Infeciosos-Recuperados-Susceptibles) entre otros modelos descritos, y también, se explican sus valores umbrales, tales como el Número Reproductivo Básico (Ro), el Número de Contactos (σ), y el Número de Reemplazos (R), además, puede observarse en Zill Dennis G.¹⁴ (2009), las aplicaciones en el modelamiento en base a ecuaciones diferenciales.

2. Planteo de la solución del problema invetigado

En primer lugar, se abordó el problema haciendo uso del Modelo Logístico de Pierre Verhulst (1838):

$$I = \frac{B}{(1+A[\exp(-kt)])}$$

Que tiene muchas aplicaciones a diversos temas de estudio, entre ellos al del crecimiento de una población; sus diferentes características y casos de aplicación pueden observarse en abundante literatura científica, como por ejemplo, en Stewart J.¹⁵ (2001). En este modelo aplicado a nuestro estudio, los parámetros del Modelo Logístico tienen las interpretaciones siguientes: La asíntota horizontal superior (B), representa a la capacidad potencial infecciosa del virus, que se mide con la cantidad acumulada de personas infectadas. (Es el “Techo” que limita el crecimiento de la curva logística), la altura de punto de inflexión (B/2), que tiene la misma unidad de medida que la asíntota (B), y que divide a la curva logística en dos etapas de crecimiento: exponencial y logarítmica. La etapa exponencial, se subdivide en dos fases de crecimiento lento y rápido, mientras que la etapa logarítmica, se subdivide en dos fases de crecimiento rápido

y lento, la razón de crecimiento intrínseco (k), que es la tasa del aumento de la cantidad de infectados, propia de las infecciones de ese virus, medida desde el dato origen, hasta el dato final empleado y el factor de ubicación del punto de inflexión (A), que es la razón del distanciamiento desde el dato origen hasta el valor del punto de inflexión.

En segundo lugar, se consideró adaptar el caso anterior al modelo con captura de la especie, que puede verse en Verdes, M.¹⁶ (2015); en donde, a la ecuación diferencial del modelo logístico de Verhulst se le resta un factor que llamaremos “c”, que representa la tasa promedio de la recuperación sanitaria del Sistema de Salud del Gobierno Peruano, lo que se mide en la forma siguiente:

$$c = \frac{\text{(Número total de personas infectadas dadas de alta médica)}}{\text{(Número de días transcurridos en la emergencia sanitaria)}}$$

En tercer lugar, se simplificó el modelo logístico, al ser centrado su origen en el punto de inflexión, lo que hace que A=1, y entonces, toma la forma:

$$I = \frac{B}{1 + \exp(-kt)}$$

Este modelo será el que vamos a emplear, para el ajuste diario de los datos oficiales y así proporcionar el pronóstico de la cantidad acumulada diaria de los infectados. Además, nos proporcionará una estimación de la cantidad máxima acumulada de infectados (el pico de la curva), y también la posible fecha de ocurrencia.

Para el ajuste de los datos oficiales (Sala Situacional COVID-19/MINSA), al modelo logístico con captura de la especie, se empleara el método de las sumas de King y Hardy, el que puede verse por ejemplo en el Programa Académico de Master en Ciencias Actuariales y Financieras del Post Grado de la Universidad de Valencia, España, en el Modulo: Métodos Cuantitativos¹⁷.

Para la ubicación del punto de inflexión, se emplearan propiedades de la curva logística.

3. Popósito de la Investigación

Establecer un modelo logístico, cuyo origen sea el punto de inflexión de la curva logística, para darle sencillez, y además, que sea confiable y preciso en los pronósticos diarios, de la cantidad acumulada de los infectados por coronavirus en el Perú; que también permita estimar adecuada-

mente, el número acumulado máximo de infectados, y con ello, estimar su fecha de ocurrencia; con la idea de contribuir con la mejora de las estrategias y de la toma de decisiones del Gobierno Peruano, y que sea de interés para el público en general.

4. Materiales

Emplearemos la fuente de datos oficiales que provienen del Ministerio de Salud del Perú, quien publica diariamente dichos datos, en su Sala Situacional COVID-19; dichos datos oficiales, los emplearemos a partir de la fecha del día miércoles 08/04/2020, puesto que, a partir de ella, se tomaron diariamente una cantidad importante de muestras médicas, cuyo acumulado tiene un nivel estadístico de confianza del 99%, y con errores muestrales, que son por lo general, menores o iguales al 1%; es decir, que con ello existe una gran precisión y confiabilidad en la cantidad acumulada de los infectados por coronavirus.

En cuanto al modelo logístico, se trata del modelo con captura de la especie, en razón de que tomamos en cuenta la respuesta sanitaria (c) del Sistema de Salud Peruano, que está medido como el promedio del número de infectados que son dados de alta médica diaria; también, emplearemos el Modelo Logístico simplificado, cuyo origen es la ubicación y la fecha del punto de inflexión de la curva logística. A partir de este modelo, se estimará la cantidad acumulada máxima de infectados y su posible fecha de ocurrencia.

5. Métodos

Se empleará el Método de Ajuste de King y Hardy, para obtener los modelos logísticos con captura de la especie, que se requieran.

Resolveremos la ecuación diferencial del modelo logístico con captura de la especie, que está presente en el libro de Stewart, J. (2001, pág. 549):

$$\frac{dI}{dt} = kI \left[1 - \frac{I}{B} \right] - c$$

y a la expresión matemática de su solución le tomamos límites cuando el parámetro "t" tiende a más infinito; y así obtenemos:

$$I_{\infty} = \frac{B}{2} + \sqrt{(B^2/4 - Bc/k)}$$

la cual es el valor asintótico de dicho modelo, que por ser de magnitud inferior a la asíntota (B) del Modelo Logístico Clásico, la emplearemos como estimador del número máximo acumulado de infectados, que el modelo clásico podría alcanzar (Imax); es decir, será su estimador:

$$I_{max} = (B)/2 + \sqrt{(B^2/4 - Bc/k)}$$

$$\text{donde : } C_{m\acute{a}x} = \frac{Bk}{4}$$

La magnitud de la cantidad acumulada de infectados en el punto de inflexión (B/2), la estimaremos por propiedades de la curva logística. En efecto, se sabe que en el punto de inflexión, el valor de la derivada primera de la ecuación logística es un máximo; es decir, es una magnitud mayor, que la derivada en cualquier otro punto de la curva logística.

Como aproximación de la derivada emplearemos incrementos; es decir que: $dI/(dt) \approx \Delta I/\Delta t$

, pero como el incremento de tiempo diario Δt tiene por magnitud constante $\Delta t = 1$ día; entonces en la expresión anterior, se tiene que:

$$dI/(dt) \approx \Delta I/\Delta t = \Delta I/1 = \Delta I$$

Esto implica para obtener la localización del punto de inflexión, bastará hallar el máximo valor de ΔI (Número diario de infectados por coronavirus), de manera tal que sea sostenible en el tiempo; es decir, que para el seguimiento en los valores de ese máximo, todos sean menores en magnitud que dicho máximo.

Por otro lado, ajustaremos algunos modelos logísticos con el método de King y Hardy, que sean convergentes con el valor del punto de inflexión, cuyo procedimiento de cálculo se acaba de señalar.

6. Resultados

De los datos oficiales registrados en la Sala Situacional COVID-19, hacemos un seguimiento diario, determinando la cantidad diaria de infectados (ΔI), restando los dos valores sucesivos de las magnitudes de la cantidad diaria de infectados:

$$\Delta I = I(\text{Actual}) - I(\text{anterior})$$

Este seguimiento diario, nos conduce al día domingo 31 de Mayo 2020, en donde $\Delta I_{m\acute{a}x.} = 8805$ infectados. Esta magnitud es sostenible en el tiempo como valor máximo, porque haciendo el seguimiento en los 14 días siguientes, todos los valores de ΔI son menores que él: 8805 es mayor que: 5563, 4845, 4030, 4284, 4202, 4358, 4757, 3181, 4040, 5087, 5965, 5961, 4383, 4604.

Por lo tanto, establecemos que la magnitud del punto de inflexión es: $B/2 = 164476$ infectados, y ocurre el día domingo 31 de Mayo de 2020.

Entonces, el valor asintótico será: $B = 328952$ infectados.

Con esto podemos recurrir al modelo logístico simplificado, con origen en el punto de inflexión:

$$I = \frac{328952}{1 + \exp(-kt)}$$

, con $t=0$ el día 31 de Mayo de 2020.

Para el día lunes 01 de Junio de 2020 ($t=1$), sabemos que: $I = 170039$ infectados; entonces:

$$170039 = \frac{328952}{1 + \exp(-k)}$$

; de donde: $k = 0.067671$

$$I = \frac{328952}{1 + \exp(-0.067671)t}$$

Luego: ; lo que nos permite hacer el pronóstico de la cantidad de infectados para el día martes 02 de Junio de 2020.

Si $t=2$, entonces: $\hat{I} = 175589$ infectados.

Pero realmente la cifra oficial del día martes 02 de Junio de 2020, fue de: 174884 infectados.

Entonces, el error porcentual del pronóstico es:

$$e\% = ((175589 - 174884) / 174884) * 100\% = +0.403124\%$$

luego corregimos el modelo reajustándolo al dato real: si $t=2$; $I = 174884$; entonces: $174884 = \frac{328952}{1 + \exp(-2k)}$
de donde: $k = 0.063364$; luego el modelo corregido será: $I = \frac{328952}{1 + \exp(-0.063364)t}$

con el cual podemos efectuar el pronóstico para el día miércoles 03 de Junio de 2020, con $t=3$; y así sucesivamente.

En la tabla siguiente, se indican los pronósticos sucesivos:

FECHA	t	I (Infectados reales)	\hat{I} (Infectados estimados)	e%	k
Dom 31/06/2020	0	164476	----	----	----
Lun 01/06/2020	1	170039	----	----	0.067611
Mart 02/06/2020	2	174884	175589	+0.403124%	0.063364
Mié 03/06/2020	3	178914	180062	+0.641649%	0.058672
Jue 04/06/2020	4	183198	183688	+0.267470%	0.057162
Vie 05/06/2020	5	187400	187822	+0.225187%	0.056116
Sab 06/06/2020	6	191758	191907	+0.077702%	0.055806
Dom 07/06/2020	7	196515	196199	-0.160802%	0.056376
Lun 08/06/2020	8	199696	200950	+0.627954%	0.054375
Mart 09/06/2020	9	203736	203937	+0.098657%	0.054087
Mié 10/06/2020	10	208823	207903	-0.442514%	0.055292
Jue 11/06/2020	11	214788	213007	-0.829190%	0.057456
Vie 12/06/2020	12	220749	219112	-0.741566%	0.059418
Sab 13/06/2020	13	225132	225019	-0.050193%	0.059541
Dom 14/06/2020	14	229736	229316	-0.182819%	0.059974
Lun 15/06/2020	15	----	233842	----	----

Fuente: Elaboración propia

Enseguida, calculamos el número acumulado máximo de infectados (el pico de la curva), a través de su estimador, que fue indicado en la sección 5, literal b. Para ello, calcularemos la tasa promedio intrínseca de crecimiento $k = 0.815250/14 \approx 0.058232$. De este modo, obtenemos el modelo logístico:

$$I = \frac{328952}{1 + \exp(-0.058232)t}, \text{ con } t=0 \text{ el día domingo 31 de Mayo de 2020.}$$

Además, obtenemos el valor de la tasa de recuperación (c), del día domingo 14 de Junio de 2020, según los datos de “datos de alta médica” en ese día y de acuerdo con los datos oficiales de la Sala Situacional COVID-19: 115579 “datos de alta médica”, en el día N° 91 del Estado de Emergencia Sanitaria; entonces:

$$c = 115579/91 \approx 1270 \text{ (datos de alta)/día ; luego:}$$

$$I_{\text{máx}} = 328952/2 + \sqrt{((328952/2)^2 - ((328952)(1270))/0.058232)}$$

$$I_{\text{máx}} \approx 164476 + 140990 = 305466 \text{ Infectados}$$

Para determinar la fecha de ocurrencia del caso anterior, hacemos que: $305466 = \frac{328952}{1 + \exp(-0.058232)t}$

de donde: $t \approx 44$

Como $t=0$ el día domingo 31 de Mayo 2020; entonces, para $t=44$, se obtiene: día martes 14 de Julio de 2020.

En consecuencia, el número acumulado máximo de infectados (el pico de la curva), se estima que sea de 305446 infectados aproximadamente, y su fecha probable de ocurrencia sea el día martes 14 de Julio de 2020, aproximadamente.

7. Discusión de los Resultados

En primer lugar, presentaremos evidencias matemáticas, para justificar que el punto de inflexión está localizado en la fecha: domingo 31 de Mayo de 2020. Para ello, presentamos tres ajustes de modelos logísticos mediante el método de King y Hardy, empleando los datos oficiales de la Sala Situacional COVID-19: Empleando esos datos oficiales, a partir del día jueves 23 de Abril de 2020 ($t=0$), hasta el día viernes 12 de Junio de 2020; formamos tres grupos de 17 datos cada uno, obteniendo: $I = 313834.6563 / (1 + 12.054449 \exp(-0.06678t))$

la localización del punto de inflexión: $t = \ln 12.054449 / 0.06678 = 37.28 \approx 37$; como $t=0$ en el día jueves 23 de Abril de 2020, entonces para $t=37$ Fecha: 31 de Mayo de 2020.

Empleando datos oficiales, a partir del día sábado 25 de Abril de 2020 ($t=0$), hasta el día jueves 11 de Junio de 2020 ($t=47$); formamos tres grupos de 16 datos cada uno, obteniendo:

$$I = 322006.7345 / (1 + 10.770993 \exp(-0.065815t)) ; \text{ la localización del punto de inflexión:}$$

$$t = \ln 10.770993 / 0.065815 = 36.10 \approx 36 \text{ como } t=0 \text{ en el día sábado 25 de Abril de 2020, entonces para } t=36 \text{ Fecha: 31 de Mayo de 2020.}$$

Empleando datos oficiales, a partir del domingo 26 de Abril de 2020 ($t=0$), hasta el día martes 09 de Junio de 2020 ($t=44$); formamos tres grupos de 15 dato cada uno, obteniendo:

$$I = 323112.1108 / (1 + 10.013086 \exp(-0.06527t)) ; \text{ la localización del punto de inflexión: } ; \text{ como } t=0 \text{ en el día domingo 26 de Abril de 2020, entonces } t=35 \text{ Fecha: 31 de Mayo de 2020.}$$

En segundo lugar, con relación a los valores oficiales de la cantidad acumulada de infectados (I) y sus pronósticos correspondientes (); que figuran en la tabla construida en la Sección N° 6, literal f; queremos destacar la similitud entre estos valores, entre los cuales hay errores que allí se indican, que en valor absoluto son me-

nores del 1%; lo que implica confiabilidad y precisión de los pronósticos efectuados. Sin embargo, abundaremos sobre este tema, hallando el coeficiente de Correlación lineal de Pearson (r), efectuando una regresión lineal entre los logaritmos neperianos de (I) y de (); haciendo que: $x =$, $y =$.

Después de ejecutar los cálculos correspondientes; hallaremos: $r = 99.907665\%$, lo que implica, que ambos están relacionados de manera prácticamente total.

En tercer lugar, debemos referirnos a las limitaciones, que tienen los modelos logísticos que hemos presentado en esta investigación, en el sentido de que su validez, está supeditada a que no hayan posteriormente a la fecha de este trabajo, rebotes importantes de la cantidad de infectados, lo que podría alterar la ubicación y la magnitud del punto de inflexión, y con ello, alterar los modelos logísticos aquí presentados. Por esta razón, continuaremos este trabajo de investigación, haciendo el seguimiento diario, de la cantidad acumulada de infectados por coronavirus en el Perú.

En cuarto lugar, podemos señalar, que si no ocurren los rebotes de la infección anteriormente señalados, y así mantener la precisión, la confiabilidad y la validez, de los hallazgos científicos que aquí hemos presentado; entonces, los resultados, los podrían aprovechar aquellos que emplean los modelos epidemiológicos, para estimar con mayor certeza, los parámetros que usan para mejorar sus pronósticos. De esta manera, todos contribuimos a la lucha contra el virus.

En quinto lugar, señalar que nuestras investigaciones no han terminado por el seguimiento diario de los modelos logísticos conseguidos, al ser confrontados con los datos oficiales. Además, a partir del punto máximo de infectados, este seguimiento diario debe conllevar a lograr, un modelo logístico de extinción de la enfermedad en el Perú.

8. Conclusiones

Luego de lo expuesto en los párrafos anteriores nos permitimos concluir indicando:

El punto de inflexión, de la curva de infectados por coronavirus en el Perú, está localizado con fecha: 31 de Mayo de 2020, aproximadamente.

La magnitud de la cantidad de infectados en el punto de inflexión, es de $\frac{B}{2} = 164476$ infectados, aproximadamente.

La magnitud del valor de la asíntota, es de: $B = 328952$ infectados, aproximadamente.

El modelo logístico con origen con origen en la ubicación del punto de inflexión, es: $I = \frac{328952}{1 + \exp(-0.058232t)}$ con $t=0$ el día domingo 31 de Mayo de 2020.

El número máximo de infectados, es: 305466 infectados, aproximadamente.

Estos resultados tienen validez, siempre y cuando, no ocurran rebotes de la infección en cantidades importantes, para que no alteren sus magnitudes.

Bibliografía

1. Sala situacional COVID-19 del Ministerio de Salud del Perú: <https://covid19.minsa.gob.pe/sala-situacional.asp>
2. Universidad John Hopkins, Centro de Ciencias de Sistemas e Ingeniería (CSSE): <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
3. Diario Clarín de Argentina: Edición N° 8,828 con fecha 05/junio/2020.
4. Diario The New York Times: Edición en español del 2020/04/30 <https://www.nytimes.com/es/2020/04/30/espanol/america-latina>
5. Portal de noticia de Microsoft News(MSN), con fecha 25/mayo/2020 <https://www.msn.com/es-pe/noticias/peru>
6. El Diario, edición con fecha 03/04/2020 <https://www.eldiario.es/sociedad/ejercito-matematicos-evolucion-espana.confinamiento>
7. Jianxi Luo: ¿When will COVID-19 end?. Predictive Monitoring of COVID-19/Data Driven Innovation Laboratory (<http://ddi.sutd.edu.sg>) , fechado el 11/mayo/2020, en Singapore University Of Technology and Design (<http://www.sutd.edu.sg>)

8. Mensajes televisados a la Nación.
9. Osval Antonio Montesinos-López y Carlos Hernández Suárez: Modelos Matemáticos para enfermedades infecciosas, (Scielo). Salud Publica de México/Vol.49, N° 3, Mayo-Junio del 2007.
10. Efraín de la Hoz Granadillo y Ludys López Polo: Análisis de Modelos Matemáticos de Predicción del Comportamiento de Epidemias en Grupos Sociales mediante simulación basada en Agentes. SABER, CIENCIA y LIBERTAD/Volumen11, N° 2, Julio-Diciembre del 2006.
11. Anna Vidal, Francisco José Borges y Vicente D. Estruch: Modelos matemáticos en un problema de epidemias/Universitat Politècnica de Valencia (Campus de Gandia)/Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada/Revista: Modelling in Science Education and Learning. Volumen 9 (2), 2016.
12. Juan Navas Ureña: Laboratorio De modelos matemáticos en biología/Universidad de Jaén/Departamento de Matemáticas/Jaén/España/julio de 2002.
13. Emilene carmelita, Pliego Pliego 2011: Modelos Epistemológicos de Enfermedades, Virales Infecciosas/Benemérita Universidad autónoma de Puebla/Facultad de Ciencias Físico -Matemáticas/Puebla Puebla México/Junio de 2011.
14. Zill Dennis G. (2009): Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. México: Cengage Learning.
15. Stewart J. (2001). Calculus: Concept and Contexts, single variable (2nd.ed.).Brooks/Cole. Thonson Learning. Pacific Grove, California. USA.
16. Verdes M. (2015): Síntesis de dinámica de poblaciones, con aplicación na sistemas de pesca/capturas (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España.
17. Universidad de Valencia, Master en Ciencias Actuariales y Financieras, Modulo de Métodos Cuantitativos, Curso: 2011-2012.

<https://www.uv.es/mlejarza/actuariales/modulos%20de%20supervivencia/THMS.pdf>.



**INSTITUTO CIENTÍFICO
Y TECNOLÓGICO DEL EJÉRCITO**