



The COVID-19 pandemic from the multidisciplinary vision of 28 University Professors of Nayarit, Mexico

La Pandemia de COVID-19 desde la visión multidisciplinaria de 28 Profesores Universitarios de Nayarit, México

Toledo-Ibarra, G.A; Arvizu-Gómez, J; Cayeros-López L; Luna-Jiménez, P; Barrón-Arreola K.S; Ávila-Ángel, S.A; González-Villegas, M.P; Ávalos-Ruvalcaba, M.T; Prieto-Godoy, C; Pérez-Pimienta, D; Galván-Meza, N; Morales-Rojo, R; Medina-García, A.R; Maldonado-Félix, D; González-Ibarra, P; Jalomo-Ortiz, M.K; Girón-Pérez, D.A; Ventura-Ramón, G.H; Iriarte-Solís, A; Quintero-Hernández B; Gómez-Gutiérrez, A; Guerrero-Guerrero, B.M; Palacios-Fonseca, J.S; González-de Pablos, M.G; Ron-Guerrero, C; Pérez-Pimienta J.A.; Girón-Pérez M.I.*

Cite this paper/Como citar este artículo: Toledo-Ibarra *et al.*, (2020). The COVID-19 pandemic from the multidisciplinary vision of 28 University Professors of Nayarit, Mexico. *Revista Bio Ciencias* 7, e976. doi: <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e976>



ABSTRACT

This document is a paper of multidisciplinary academic opinion of 27 professors and researchers of the Autonomous University of Nayarit, Mexico. In the manuscript, the pandemic of the COVID-19 disease is approached from different perspectives, with the aim to approach this great problem that has paralyzed humanity in the beginning of the year 2020 in an interdisciplinary form (thus many of the research problems should be approached), on the other hand, with the aim to prove all the academic potential that Mexican public universities hold to respond to society. Professors of history, biology, medicine, biomedicine, nutrition, social sciences, law, psychology, economy, tourism, political sciences, education, communication media, engineering, technological innovation, and intellectual property take part in this paper. This document

Article Info/Información del artículo

Received/Recibido: April 17th 2020.

Accepted/Aceptado: April 30th 2020.

Available on line/Publicado: May 5th 2020.

*Corresponding Author:

In this manuscript, all authors participated in the same degree. The corresponding author organized the authors, integrated and edited the manuscript. e-mail: ivangiron@uan.edu.mx.

RESUMEN

El presente documento es un artículo de opinión académica multidisciplinaria de 27 profesores e investigadores de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. En el manuscrito se aborda la pandemia de la enfermedad COVID-19 desde diferentes aristas, con el objetivo por un lado, de abordar de forma interdisciplinaria (forma en la cual deberíamos de afrontar muchos de los temas de investigación) este gran problema que ha paralizado a la humanidad a principios del año 2020, y por otro lado, demostrar todo el potencial académico que tienen las universidades públicas mexicanas para responder a la sociedad. En el manuscrito participan profesores de historia, biología, medicina, biomedicina, nutrición, sociales, derecho, psicología, economía, turismo, ciencias políticas, educación, comunicación y medios, ingenierías e innovación tecnológica y propiedad intelectual. El actual documento, representa un ejercicio pionero en la Universidad Autónoma de Nayarit y quizá realizar trabajo multidisciplinario colegiado, sea una las enseñanzas y mensajes que nos dejará la pandemia de COVID-19.

represents a groundbreaking exercise in the Autonomous University of Nayarit and performing multidisciplinary work is, perhaps, one of the major lesson and message that the pandemic of COVID-19 will leave us.

Some history to understand the present

Knowledge of diseases that have permeated history of some regions, countries or the whole humanity has grown within the last fifty years. As a result of this effort in which different academic organisms participate, clinical behaviors of these conditions in public health, and the economic and cultural contexts in which they generate, are disclosed. An approach to the epidemic and pandemic issue appoints that they have accompanied the history of the world populations, what has changed are the organization forms to face them. In the two millenniums of the Christian Era, pandemics that have struck Europe, Asia and Africa, thus governors of the time, pathologies of infected people or prominent figures in the mischance, named and gave identity to the misfortune. Thus, in the II Century of the Christian era, the Antonine Plague or Plague of Galen are named after the emperor Marcus Aurelius Antoninus and the greek physician that discovered it. The pandemic covered great part of Europe and Asia, and killed five million people. Likewise, the Plague of Justinian is remembered, which incorporated Africa, its infection epicenters were Mediterranean and East Africa cities. Nevertheless, the most destructive pandemic took place in the middle of the XIV century, it was known as the Black Death or Bubonic Plague, and in Europe more than 25 million of victims were recorded, and was spread by commerce routes between Europe and the East. Strategies that are still being carried out to avoid virus transmission, such as the use of masks, regional or domiciliary isolation and quarantining vessels, were the result of this experience. This calamity, with several isolated outbreaks, was extended to the end of the XV century, where new global scenarios in economic tasks and the revelation of these scourges to humanity were customized.

In Mexico, the first of these pandemic experiences was the smallpox, which arrived with Spaniards in 1520 and was soon a great allied in the conquest. From this country, slow but steady, it was dispersed to South America, which led up to an 85 per cent in the decrease of the original population. Likewise, measles gave a hard time to religious orders

Un poco de historia para comprender el presente

El conocimiento de enfermedades que han permeado la historia de algunas regiones, países o de la humanidad en su conjunto, ha crecido en los últimos diez lustros. Resultado de este esfuerzo en que participan diversidad de organismos académicos, es que se conocen comportamientos clínicos de estos trastornos en la salud pública y los entornos económicos y culturales en que se generan. Un acercamiento al tema de las epidemias y pandemias, señala que éstas han acompañado la historia de los pueblos del mundo, en donde, lo que ha cambiado, son las formas en que se organizan para enfrentarlas. En los dos milenios de la era cristiana, se habla de pandemias que asolaron a Europa, Asia y África, donde gobernantes de la época, patologías de contagiados o personajes destacados en la desventura, dieron nombre e identidad al infortunio. Así, en siglo II de la era cristiana, se habla de la Peste Antonina o de Galeno por el emperador Marco Aurelio Antonino y por el médico griego que la descubrió. La pandemia cubrió gran parte de Europa y Asia y arrojó cinco millones de fallecidos. Asimismo se recuerda la Plaga de Justiniano que de igual forma incorporó a África y cuyos epicentros de infección fueron ciudades del Mediterráneo y del este de África. No obstante, la pandemia más destructiva tuvo lugar a mediados del siglo XIV, se le conoció como Peste Negra o Bubónica, en Europa registró más de 25 millones de víctimas y fue propagada por rutas de comercio entre Europa y oriente. Estrategias que al presente se llevan a cabo para evitar transmisión del virus como el uso de mascarillas, aislamiento comarcal o domiciliario y poner en cuarentena embarcaciones, fueron resultado de esta experiencia. Esta calamidad, con varios brotes aislados, se prolongó a finales del siglo XV en que se configuran nuevos escenarios globales en quehaceres económicos y en la revelación de estos flagelos para la humanidad.

En México, la primera de estas experiencias pandémicas fue la viruela, que llega con los españoles en 1520 y pronto fue gran aliada en la conquista. De este país, sin prisa pero sin pausa, se dispersó a Sudamérica lo que condujo hasta en un 85 por ciento el decremento de la población originaria. De igual forma, el sarampión dio mucho trabajo a órdenes religiosas y cofradías, que auxiliaban enfermos por medio de hospitales. Este temor a padecimientos desconocidos y la creencia que eran castigo divino, fomentó el culto al amplio santoral del catolicismo. El siglo XIX, tan henchido de conflictos sociales, vivió un perverso elenco de brotes epidémicos regionales y la pandemia de cólera de 1833. La

and fraternities that helped sick people in hospitals. This fear to unknown diseases and the belief of them being a divine punishment increased the cult to the wide calendar of Catholicism. The XIX century, filled with social conflicts, would live a perverse list of regional epidemic outbreaks, and the cholera pandemic in 1833. Most of the sick people, because of fear to contagion, would die alone. To fight the disease, firewood was burned in the streets, houses were fumigated, but above all, there was a lot of praying.

In 1851, the disease came back, but not with the previous magnitude; something similar can be told about the Yellow Fever in 1883, or the Bubonic Plague in 1902. In the XX century, time of the First World War and the revolutions of Russia and Mexico, the most destructive pandemic known as the Spanish Flu was recorded, which generated a bit more than one hundred millions of deaths around the world. It came to Mexico in 1918 and in the peak moments 60 000 contagions with 1 500 and 2 000 daily deaths were reported.

In Nayarit, such pandemics and epidemics have been cruel, and led to a decrease in the population and the emergence of social and cultural institutions. Between 1618 and 1621 there was great mortality. To the presence of comets, a locust infestation followed which destroyed all crops. After, the *cocoliztli* (the *Nahuatl* term for an unknown disease similar to salmonella) ended towns and there was a relocation of the surviving population. Finally, cattle ranches were formed in the wastelands. Little is known about the Cholera Morbus in 1833, however, this adversity caused a relocation of the cemeteries in Tepic, Ixtlan, Ahuacatlan and Xalisco. In 1850, when this terrible scourge came again, Xalisco reached 300 deaths, 800 for Santa Maria, 200 for Jala, and 265 for Tepic. Compostela was free given its location in the margin of the main roads; nevertheless, the Christian piety saw this situation as a miracle happening and the feast of the Christ of the Mercy is celebrated ever since. The Yellow Fever arrived San Blas, coming from Mazatlan, in 1883. An official record indicates that there were only 59 deaths thanks to the cordon sanitaire. It has been also said that there were about half-million victims, many of them workers from the Central Rail that went from San Blas to Guadalajara. The epidemic would be one of the factors why this important project was suspended. Later, the bubonic plague, malaria and Spanish flu, with repercussions in the most unprotected sectors have inherited religious devotions to the Doctor Saints, Our Lady of Remedies, Our Lady of Refuge, Virgin of Guadalupe and Our Lady of the Rosary,

mayoría de enfermos, ante el temor al contagio, morían en soledad. Para combatirla se quemaba leña en las calles, se fumigaban casas, pero sobre todo, hubo muchos rezos.

En 1851 nuevamente se experimentó el mal, pero sin la magnitud anterior, algo similar se puede decir de la Fiebre Amarilla de 1883 o la Peste Bubónica de 1902. El siglo XX, que recuerda la Primera Guerra Mundial y las revoluciones de Rusia y México, escasamente registró la pandemia más destructiva conocida como Gripe Española, que generó poco más de cien millones de muertes en el mundo. A México llegó en 1918 y en sus momentos pico se reportan 60 000 contagiados con 1 500 y 2 000 muertes diarias.

En Nayarit, se han ensañado las enunciadas pandemias y epidemias que llevaron a una disminución de la población y al surgimiento de instituciones sociales y culturales. Entre 1618 y 1621 hubo gran mortandad. A la presencia de cometas, continuó una plaga de langostas que terminaron cultivos. Luego el Cocoliste, acabó pueblos y hubo reacomodo de población sobreviviente. Finalmente, en las tierras baldías se formaron haciendas ganaderas. Poco se conoce del Cólera Morbus de 1833, lo que si se observa es que la adversidad condujo a la reubicación de cementerios en Tepic, Ixtlán, Ahuacatlán y Xalisco. En 1850, cuando se tuvo nuevamente la visita del terrible estrago, para Xalisco alcanzan 300 defunciones, Santa María 800, en Jala 200 y Tepic 265. Compostela quedó libre dada su ubicación al margen de los principales caminos, no obstante la piedad cristiana vio esta situación como hecho milagroso y a partir de entonces se celebra la fiesta al Cristo de la Misericordia. La Fiebre Amarilla llegó a San Blas, procedente de Mazatlán, en 1883. Un informe oficial, indica que sólo hubo 59 defunciones gracias al cordón sanitario. También se habla de medio millar de víctimas, muchos de ellos trabajadores del Ferrocarril Central que tendían la vía de San Blas a Guadalajara. La epidemia, formaría parte de los factores que llevaron a suspender este importante proyecto. Posteriormente la peste bubónica, el paludismo y la influenza española, con repercusiones en sectores más desprotegidos, han heredado devociones religiosas a los Santos Médicos, a Nuestra Señora de Remedios, Nuestra Señora del Refugio, la Virgen de Guadalupe y Nuestra Señora del Rosario, entre otras. Finalmente, en estos tiempos en que hablar de muerte es tan común que pareciera que se ha abaratado la vida a cambio del endurecimiento en los corazones, es importante mirar al pasado para comprender que la presente pandemia por la enfermedad COVID-19, sólo se puede enfrentar, con nuevas propuestas de solidaridad local, nacional y global.

amongst others. Finally, in these times that talking about death is so common, that it seems life has been cheapen in exchange to the hardening of our hearts, it is important to look into the past so we can understand that this pandemic of the COVID-19 can only be faced with new proposals of local, national and global solidarity.

Biological and ecological aspects of viruses

Biology of the Virus SARS-CoV-2

Viruses, against what most people believe, are not living beings, since they do not own a metabolism nor the capacity to reproduce themselves *sine qua non* characteristics of life. Neither are they a synonym of a disease, nor exclusive etiological agents of human pathologies. In fact, most of the viruses are unknown by us, and those few that we have studied, only a small percentage cause a disease in humans, wild or breeding animals and plants. Even many of the viruses only infect fungi and bacteria.

Hence, a great majority of the viruses are apparently innocuous and present in all the ecosystems, and form an essential part of them. Actually, life would probably not be the same as we know it without the viruses, since these biological particles are essential, for example, transportation, recombination and mutation of genes between the different organisms, processes that have allowed evolution and adaptation of living beings to the planet changes.

From the viruses that cause pathologies, recently appeared in the planet (generated through a molecular transformation and evolutionary adaptation) the virus SARS-CoV-2, which according to the International Committee of Taxonomy of Viruses (ICTV) that belongs to the genus *Betacoronavirus*, family *Coronaviridae*. This virus was described in December 2019 through strategies of sequencing of nucleic acid and was identified as the etiological agent of the COVID-19 disease, a new pathology that was reported for the first time in Wuhan, China. *But, ¿what do we know about this virus?*

As a member of the genus coronavirus, SARS-CoV-2 is a virus enveloped by a lipid membrane, with positive polarity, whose genome is of RNA nature of simple chain, and codifies 4 structural essential proteins: spike (S), envelope (E), nucleocapsid (N), and membrane (M) proteins. SARS-CoV-2 is the seventh coronavirus that is

Aspectos biológicos y ecológicos de los virus

Biología del Virus SARS-CoV-2

Los virus, en contraste con lo que la mayoría de la gente piensa, no son seres vivos, ya que no tienen metabolismo propio, ni la capacidad para reproducirse por sí solos, las cuales son características *sine qua non* de la vida. Tampoco son sinónimo de enfermedad, ni son exclusivos agentes etiológicos de patologías humanas. De hecho, la mayoría de los virus no los conocemos y de aquellos pocos que hemos estudiado, sólo un pequeño porcentaje causan alguna enfermedad en humanos, animales silvestres o de crianza y plantas. Incluso muchos virus sólo infectan hongos y bacterias.

De esta manera, la gran mayoría de los virus, aparentemente son inocuos y están presentes en todos los ecosistemas y son parte esencial de éstos. Incluso, seguramente la vida no sería como la conocemos sin los virus, ya que estas partículas biológicas son esenciales, por ejemplo para el transporte, recombinación y mutación de genes entre los diferentes organismos, procesos que han permitido la evolución y adaptación de los seres vivos a los cambios del planeta.

De los virus que causan patologías, recientemente apareció en el planeta (generado a través de una transformación molecular y adaptación evolutiva), el virus SARS-CoV-2 (anteriormente 2019-nCoV), que de acuerdo con el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) pertenece al género *Betacoronavirus*, familia *Coronaviridae*. Este virus fue descrito en diciembre de 2019, mediante estrategias de secuenciación de ácidos nucleicos y se identificó como el agente etiológico de la enfermedad COVID-19, una nueva enfermedad que se reportó por primera vez en la ciudad de Wuhan, China. *Pero, ¿Qué sabemos de este virus?*

Como miembro del género coronavirus, SARS-CoV-2 es un virus envuelto por una membrana lipídica, con polaridad positiva, cuyo genoma es de naturaleza RNA de cadena sencilla, la cual codifica 4 proteínas estructurales esenciales: proteínas de espiga (S), envoltura (E), nucleocápside (N) y membrana (M). SARS-CoV-2 es el séptimo coronavirus que se identifica con capacidad de infectar a humanos y que ocasiona síndrome respiratorio agudo severo al igual que los coronavirus SARS-CoV y MERS-CoV. SARS-CoV-2 es zoonótico, lo que significa que el virus se originó en animales y posteriormente fue transmitido a humanos. Los análisis comparativos a nivel de ácidos nucleicos mostraron que

related to the capacity of infecting human beings and that causes severe acute respiratory syndrome same as the SARS-CoV and MERS-CoV coronavirus. SARS-CoV-2 is zoonotic, which means that the virus was originated in animals and then transmitted to humans. Comparative analyses at nucleic acid levels show that SARS-CoV-2 presents high similarity (80 percent) at a genome level with coronavirus of bats. However, based on the transmission of zoonotic coronavirus previously described, it is very unlikely that bats would transmit the virus directly to humans, since the intermediary reservoir has not yet been identified. In addition, the new coronavirus SARS-CoV-2 is spread by transmission human-human. As part of its infection mechanism, SARS-CoV-2 recognizes the cellular human receptor ACE-2 through its S (spike) protein, similarly to SARS-CoV. Such variations could be related with the virulence and/or pathogenic potential of this virus. It is important to consider that as an RNA virus, SARS-CoV-2 carries the inherent characteristic of presenting high mutation speed, which widens the possibility that this new zoonotic pathogen can adapt resulting in a more efficient transmission form person to person, and even become more viral. There is still a lot to know about SARS-CoV-2 in relation to its origin, pathogenesis, genetic variability, etc. However, from the previous information it seems accurate to be aware what we are facing, not only the current scenario, but in relation to zoonotic viruses, which should be under monitoring and analysis of possible genetic variations.

Biomedical and health aspects of COVID-19

Physiopathology

The coronavirus 2019 (COVID-19) disease is a type of acute viral pneumonia and mortal in some cases, provoked by the pulmonary physiological alteration. In scarce 4 months of scientific studies, evidence shows molecular mechanisms by means of which the virus infects cells of the lung. In this sense, it was discovered that protein S of the virus needs the angiotensin converting enzyme (ACE2) to enter the cell of the alveolar epithelium, this join is a significant determiner for the pathogenesis. Once the virus is inside the cell, the viral genome is freed in the interior and begins to replicate until vessels containing particles of the virus fusion with the cellular membrane to release the virus. Meanwhile, immune system cells, particularly

SARS-CoV-2 presenta alta similitud (80%) a nivel de genoma con coronavirus de murciélagos. Sin embargo, basados en la transmisión de coronavirus zoonóticos anteriormente descritos, es poco probable que los murciélagos transmitieran directamente el virus a los humanos, por lo que el reservorio intermediario aún no ha sido identificado. Aunado a lo anterior, el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 se propaga mediante transmisión humano-humano. Como parte de su mecanismo de infección, SARS-CoV-2 reconoce al receptor celular humano ECA-2, a través de su proteína S (spike), de manera similar a SARS-CoV. Sin embargo, los análisis del genoma muestran la existencia de variaciones genómicas en SARS-CoV-2 en relación con el resto de los SARS-CoV. Dichas variaciones pudieran relacionarse con el potencial patogénico y/o virulento de este virus. Es de considerar que como virus de RNA, SARS-CoV-2 tiene la característica inherente de presentar alta velocidad de mutación, lo que abre la posibilidad de que este nuevo patógeno zoonótico se pueda adaptar derivando en una transmisión más eficiente de persona a persona e incluso ser más virulento. Aún falta mucho por conocer sobre SARS-CoV-2 en relación con su origen, patogénesis, variabilidad genética, etc. Sin embargo derivado de lo anterior parece oportuno hacer consciencia a lo que nos estamos enfrentando, no sólo ante el escenario actual sino en relación con los virus zoonóticos, los cuales deberían estar bajo seguimiento y análisis de posibles variaciones genéticas.

Aspectos Bio-médicos y de salud de la COVID-19

Fisiopatología

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es un tipo de neumonía viral aguda y en algunos casos mortal, provocada por alteración de la fisiología pulmonar. En escasos 4 meses de estudios científicos, las evidencias proponen mecanismos moleculares a través de los cuales el virus infecta las células de pulmón. En este sentido, se descubrió que la proteína S del virus necesita la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) para ingresar en la célula del epitelio alveolar, esta unión es un determinante significativo para la patogénesis. Una vez que el virus está dentro de la célula, el genoma viral se libera en el interior y comienza a replicarse hasta que las vesículas que contienen las partículas del virus se fusionan con la membrana celular para liberar el virus. Mientras tanto, las células del sistema inmune, particularmente los macrófagos y otras células innatas, reconocerán el virus y generarán la activación de células T y B específicas, estas últimas producirán los anticuerpos neutralizantes IgM e IgG, de

macrophages and other innate cells, will recognize the virus and generate the activation of T and B lymphocytes, the latter will produce neutralizing antibodies IgM and IgG from which currently there is no certainty of the effectiveness in the issue of immunological memory and long-term protection. In addition, immune system cells produce a phenomenon known as “cytokine storm”, which is the production in large amounts of pro-inflammatory molecules, that together with the signalization via of the renin-angiotensin, endothelial dysfunction, oxidative stress and cellular death, are the main means of pathogenesis of COVID-19, developing the acute respiratory distress syndrome, which is the main cause of death in the sick people.

The information generated so far, back in time it would have taken several years to elucidate, however, it has now been possible to obtain it in weeks, having a strengthen scientific production, however it is still not enough to generate specific medicine and vaccinations.

Public Health and Epidemiology

Emergent infectious diseases cause epidemic outbreaks with great impact in public health, and enormous social and economic consequences. Only in this century, three of the diseases with pandemic capacity are characterized for having a coronavirus agent: SARS in 2003, MERS-CoV in 2011 and currently SARS-CoV-19, not forgetting influenza H1N1pdm09, which was transcendent and originated an outbreak (Mexico) in 2009.

On December 31st 2019, sanitary authorities of Wuhan, Hubei, China, informed about the presence of a conglomerate of 27 cases of Acute Respiratory Syndrome of unknown etiology, having a connection with a market of seafood and animals (outbreak). On January 7th 2020, the presence of the new coronavirus (2019-nCoV) is confirmed, a *betacoronavirus* lineage B. Thailand notifies the first confirmed case in a 61 year-old patient, resident of Wuhan. The next day, on January 14th, Japan communicates the presence of a pneumonia case confirmed for 2019-nCoV with a precedent of trip to Wuhan (propagation amongst countries). One month after the announcement, on January 30th, the World Health Organization (WHO) declared an Emergency of Public Health of International Importance, and on February 11th, the WHO in coordination with the World Organization for Animal Health (OIE) and the Food and

los cuales actualmente no se tiene la certeza de la efectividad en el tema de memoria inmunológica y protección a largo plazo. Además, las células del sistema inmune producen un fenómeno conocido como “tormenta de citocinas”, que es la producción en grandes cantidades de moléculas pro-inflamatorias, que junto con la vía de señalización de la renina-angiotensina, disfunción endotelial, estrés oxidativo y muerte celular, son las principales vías de patogénesis de COVID-19, desencadenando el síndrome de dificultad respiratoria aguda, que es la principal causa de muerte en los enfermos.

La información generada hasta hoy, hace algún tiempo hubiera costado varios años dilucidar, sin embargo, ahora se ha logrado obtener en semanas, teniendo una producción científica robusta, pero aún no es suficiente para generar medicamentos específicos y vacunas.

Salud Pública y Epidemiología

Las enfermedades infecciosas emergentes causan brotes epidémicos con gran impacto en la salud pública, con enormes consecuencias sociales y económicas. Tan solo en este siglo, tres de las enfermedades con capacidad pandémica se caracterizan por tener como agente un coronavirus, SARS en 2003, MERS-CoV en 2011 y actualmente SARS-CoV-19, sin olvidar por su trascendencia y origen del brote (México), la influenza H1N1pdm09 en 2009.

El 31 de diciembre de 2019, autoridades sanitarias de Wuhan, Hubei, China informaron la presencia de un conglomerado de 27 casos de Síndrome Respiratorio Agudo de etiología desconocida, teniendo un vínculo con un mercado de mariscos y animales (brote). El 7 de enero de 2020 se confirma la presencia del nuevo coronavirus (2019-nCoV), un *betacoronavirus* linaje B. Tailandia notifica el primer caso confirmado en un paciente de 61 años, residente de Wuhan. Al día siguiente, 14 de enero, Japón comunica la presencia de un caso de neumonía confirmado para 2019-nCoV con antecedente de viaje a Wuhan (propagación entre países). A un mes del primer comunicado, el 30 de enero la Organización Mundial de la Salud (WHO) declaró Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional y el 11 de febrero, la WHO coordinada con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), anuncian el nombre de la enfermedad como COVID-19. En los días subsecuentes, se notifican casos, no solo en la región asiática, sino también en varios países del continente europeo. Brasil

Agriculture Organization (FAO) of the United Nations announce the name of the disease as COVID-19. In the subsequent days, cases are notified not only in the Asian region, but also in several countries of the European continent. Brazil informs of the first Latin-American case on February 26th and Mexico communicates on the 28th of the same month its first case, a 35 year-old male, with precedent of trip to Italy (propagation to other continents and regions). On March 11, the WHO issues the pandemic declaratory.

The WHO has elaborated plans of pandemic response, characterized by four periods and six phases with general goals in matter of public health, which are: interpandemic period with phases 1 and 2; pandemic alert period and phases 3, 4 and 5; pandemic period phase 6 and post-pandemic period.

Within the current moments of the pandemic, information is insufficient and generates constant changes, in both the epidemiological evidence and the clinical aspects of the disease. It is known that it is a disease transmitted person to person, and because it is a new virus, humans do not have immunity, being susceptible to get the infection; it has been estimated that for COVID-19 a carrier, with or without symptoms, can infect 2 or 3 more people (R_0), during the transmission period, which lasts from 2 to 14 days. It has been estimated that a lethal rate of 3 %, and a mortality rate of 0.2 %, with variations in different population groups, mainly in association to other diseases such as arterial hypertension, diabetes mellitus, asthma, chronic obstructive pulmonary disease, smoking, cancer, VIH/AIDS. A confirmed case is defined as that patient with acute respiratory disease with fever and at least one of the following signs: cough and/or difficulty to breath and history of travel or residence in a location with report of communitarian transmission of COVID-19 during the last 14 days at the beginning of the symptoms.

Until April 19th 2020, 194 countries from the six regions of the WHO have reported cases. On April 18th 2020, at a worldwide level 2,160,207 cases of SARS-CoV-2 have been notified. 146,088 deaths, with a lethal global rate of 6.8 %. Mexico informs of 7,497 confirmed cases in laboratory; 12,369 suspicious cases and 650 deaths, and a rate of 8.67 %. Nayarit informs of 39 confirmed cases, 18 suspicious cases, 7 deaths with a rate of 17.9 %.

informa del primer caso latinoamericano el 26 de febrero y México comunica el día 28 del mismo mes, el primer caso, un masculino de 35 años, con antecedente de viaje a Italia (propagación a otros continentes y regiones). El 11 de marzo, la WHO emite la declaratoria de pandemia.

La WHO ha elaborado planes de respuesta pandémica, caracterizados por cuatro períodos y seis fases con metas generales en materia de salud pública, estos son: período interpandémico con sus fases 1 y 2; el período de alerta pandémica y las fases 3, 4 y 5; el período pandémico con la fase 6 y el período pospandémico.

En los momentos actuales de la pandemia, la información es insuficiente y genera cambios constantes, tanto en la evidencia epidemiológica, como en los aspectos clínicos de la enfermedad. Se sabe que es una enfermedad de transmisión persona a persona, y que al ser un virus nuevo, los humanos no contamos con inmunidad, siendo susceptibles a infectarnos; se ha estimado para COVID-19 que una persona portadora, con síntomas o no, puede contagiar a 2 o 3 personas más (R_0), durante el período de transmisión que es de 2 a 14 días. Se ha estimado una tasa de letalidad de 3 %, y una tasa de mortalidad de 0.2 %, con variaciones en diferentes grupos poblacionales, principalmente en asociación a otras enfermedades como hipertensión arterial, diabetes mellitus, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, tabaquismo, cáncer, VIH/SIDA. Definiendo como caso confirmado aquel paciente con enfermedad respiratoria aguda con fiebre y al menos uno de los siguientes signos, tos y/o dificultad para respirar y con historia de viaje o residencia en una localidad con reporte de transmisión comunitaria de COVID-19 durante los últimos 14 días al inicio de los síntomas.

Hasta el 19 de abril de 2020, 194 países de las seis regiones de la WHO han reportado casos. Al 18 de abril de 2020, a nivel mundial se ha notificado 2,160,207 casos de SARS-CoV-2. 146,088 defunciones, con una tasa de letalidad global de 6.8 %. México, informa de 7,497 casos confirmados por laboratorio; 12,369 casos sospechosos y 650 defunciones y una tasa de 8.67 %. Nayarit, informa 39 casos confirmados, 18 casos sospechosos, 7 defunciones con una tasa de 17.9 %.

Los planes de preparación y respuesta de la emergencia se elaboran por grupos de expertos en diversas áreas: salud, economía, administración, derecho, bioética, educación y comunicación de riesgos, contando con la asesoría de académicos, quienes analizan las diversas medidas de mitigación, contención y respuesta de la emergencia y las

Preparation and response plans to the emergency are elaborated by groups of experts in diverse areas: health, economy, administration, law, bioethics, education, risk communication, with the assessment of academics that analyze the diverse mitigation, contentions and response measures to the emergency, and adapting them in accordance to the social determiners of the populations. The most effective mitigation and contention strategies of COVID-19 are: establishing sanitarian surveillance in all the territory or region, decreasing movility of the population by the establishment of quarantine periods in homes, isolation of patients, implementing the adequate measures for treatment, attention and control of sick people, and the most important, implementing preventive measures such as hand washing, sneeze etiquette, adequate management of tools, amongst others.

Pharmacological treatment

Up to this moment, there are no specific treatments to control this disease. Researchers have devoted their time and knowledge to look for a medication that brings hope to the thousands of patients who suffer the disease in this moment. The list of medication that have been chosen so far rank from the analogs of neucleosides, inhibitors of proteases, to activators of genes that manage to inhibit virus replication. The aim seems to be common in the election of those: avoid at all cost that the genetic material included in the virus gets replicated or avoid that it reaches the places within the cells that would allow its replication. Their actions, and the chosen substances, will now be briefly mentioned.

An analog of nucleosides, as the case of ribavirin, joins the viral RNA provoking a great number of mutations so that its replication is impossible, inhibiting the inverse transcriptase to decrease the viral load. On the other hand, a proteases inhibitor (such as Ritonavir and Lopinavir) will join these enzymes to hinder the release of proteins and the subsequent maturity of a viral particle to an infectious state. In different words, it will avoid the viruses to become infectious and so they cannot "attack" other healthy cells. The drugs belonging the group of aminoquinolines, such as chloroquine and its analog hydroxychloroquine, change pH within the cell to infect, hence interfering with its receptors in order to impede viral infection processes. The interferon will inhibit the function of the Protein Kinase R, key factor in the replication of the virus SARS-CoV-2.

As it can be observed, treatments studied in the assays are chosen with solid basis in the infectious mechanisms

adaptan de acuerdo con los determinantes sociales de las poblaciones. Las estrategias de mitigación y contención de la COVID-19, más efectivas son: Establecer la vigilancia sanitaria en todo el territorio o región, disminuir la movilidad de la población mediante el establecimientos de periodos de cuarentena en los hogares, aislamiento de los pacientes, implementar medidas adecuadas para el tratamiento, atención y control de los enfermos, y la más importante implantar medidas preventivas como el lavado de manos, el estornudo de etiqueta, disposición adecuada de utensilios, entre otras.

Tratamiento farmacológico

Hasta el momento, no existen tratamientos específicos para curar o controlar esta enfermedad. Los investigadores han dedicado febrilmente su tiempo y conocimientos en busca de un fármaco que dé esperanza a los miles de pacientes que en este momento padecen la enfermedad. La lista de fármacos que hasta el momento han sido elegidos, va desde los análogos de nucleósidos, inhibidores de proteasas, hasta activadores de genes que logren inhibir la replicación del virus. El objetivo parece ser común en la elección de los mismos: Evitar a toda costa que el material genético incluido en el virus se replique o bien, evitar que este llegue a los sitios dentro de las células que permitirían su replicación. Sus modos de acción, así como algunas sustancias elegidas, serán brevemente mencionados a continuación.

Un análogo de nucleósidos, como el caso de la ribavirina, se une al RNA viral provocando un gran número de mutaciones de tal forma que sea imposible su replicación inhibiendo a la transcriptasa inversa para disminuir la carga viral. Por otro lado, un inhibidor de proteasas (como Ritonavir y Lopinavir) se unirá a estas enzimas para obstaculizar la liberación de proteínas y la subsecuente maduración de una partícula viral a un estadio infeccioso. Dicho de otra forma, evitará que los virus sean infectantes y no "ataquen" otras células sanas. Los fármacos del grupo de las aminoquinoleínas, como la cloroquina y su análogo hidroxiclороquina, cambian el pH dentro de la célula a infectar, interfiriendo de esta forma con sus receptores para impedir los procesos de infección viral. El interferón por su parte, inhibirá la función de la Proteína Cinasa R, factor clave en la replicación del virus SARS-CoV-2.

Como puede verse, los tratamientos estudiados en los ensayos son elegidos con un fundamento sólido y basados en los mecanismos de infección hasta ahora conocidos del virus SARS-CoV-2, de tal manera que los tiempos de investigación clínica puedan reducirse considerablemente y las posibilidades de responder a corto plazo aumenten.

so far known as SARS-CoV-2, so that clinic research times can be considerably reduced and the possibilities to respond in a short term increase.

No drug is chosen arbitrarily or by sudden idea lacking scientific basis, hence as a result of these assays, a safe, efficient and accessible treatment that supports its election in new patients must be released. In this moment, two separate assays seem to be giving promising results, one of them using the remdesivir, especially for acute phase with clinical improvement of 84 %. Another assay clearly appoints its results as the use of azithromycin with hydroxychloroquine, mentioning that “there is a mortality of about 0.5 % with an extremely high healing rate”.

Nevertheless, specialists question the treatments, since they state that with no control group, it is impossible to prove the effectiveness of the medications. These results should work so that governments or the decision-makers of the institutions make a decision so it can have an impact on the health of the population.

Preventing Measures and Vaccinates

Without doubt, the best way to fight any disease is prevention. Hence, the most effective medicine is not healing medicine, which Mexicans are used to, but preventive medicine, the one that few people and educational and health institutions care for. This asseveration relies on the base of historical and scientific data, for example: the best way to fight gastrointestinal infections are not only antibiotic but the installation of drainage at homes or even just by covering stools.

In the case of COVID-19, it is a disease that started with an outbreak in China and rapidly was considered an epidemic and a pandemic. The *sine qua non* requirement for the transmission of a contagious disease is the closeness of the infected organism with the susceptible organism. Therefore, the most effective preventive measure to fight this disease is the isolation of individuals, in this sense, we all must be seen as suspects of being infected (we are all guilty until proving the opposite). Another preventing measure due to the nature of the virus is a simple well performed hand wash with water and soap, since the lipid nature of the virus membrane is highly susceptible to amphipathic properties of soap. Using chlorine and other “safe” sanitizers is not bad, but a good wash should be

Ningún fármaco es elegido de manera arbitraria o por mera ocurrencia carente de bases científicas, ya que producto de estos ensayos debería salir un tratamiento seguro, eficaz y accesible con evidencia que apoye la elección de éstos en nuevos pacientes. En este momento, dos ensayos por separado parecen dar resultados prometedores, uno de ellos utilizando al remdesivir, especialmente para fases graves con una incidencia acumulada de mejoría clínica del 84 %. Otro ensayo apunta claramente sus resultados al uso de azitromicina con hidroxycloquina, mencionando que “existe una mortalidad de alrededor del 0.5 % con una tasa de curación extremadamente alta”.

Sin embargo, especialistas cuestionan los tratamientos, pues sostienen que sin un grupo de control, es imposible demostrar la efectividad de los medicamentos. Estos resultados deberán servir para que los gobiernos o los responsables de las instituciones tomen alguna decisión y ésta impacte sobre la salud de la población.

Medidas de Prevención y Vacunas

Sin lugar a duda, la mejor manera de combatir cualquier enfermedad es la prevención de la misma. De ahí el hecho que la medicina más efectiva no es la medicina curativa, a la cual estamos acostumbrados los mexicanos, sino la medicina preventiva, esa que pocas personas e instituciones educativas y de salud ponen atención. La aseveración antes realizada está sobre la base de datos históricos y científicos, por ejemplo: la mejor forma de combatir las infecciones gastrointestinales no son los antibióticos, sino la instalación de drenaje en los hogares, o incluso el simple hecho de cubrir las heces.

En el caso de la COVID-19, esta es una enfermedad que inició con un brote en China y rápidamente se consideró epidemia y pandemia. El requisito *sine qua non* para la transmisión de una enfermedad contagiosa es la cercanía del organismo infectado, con el organismo susceptible. De ahí que la medida preventiva más efectiva para combatir esta enfermedad es el aislamiento de los individuos, en este sentido todos deberíamos vernos como sospechosos de estar infectados (todos somos culpables hasta que se demuestre lo contrario). Otra medida preventiva, debido a la naturaleza del virus, es un simple lavado de manos bien realizado con agua y jabón, ya que la naturaleza lipídica de la membrana del virus es altamente susceptible a las propiedades anfipáticas del jabón. Usar cloro y otros sanitizantes “seguros” no está de más, pero un buen lavado sería suficiente.

Otra medida, mucho más sofisticada y mucho más cara, son las vacunas. Estas son producto de la ciencia y se descubrieron hace poco más de 100 años. Aunque los chinos

enough. Another measure, much more sophisticated and expensive, are the vaccinations. This product of science was discovered a little bit more than 100 years ago. Even though Chinese and other millennial cultures used empiric forms, rather rudimentary immunization forms.

Nowadays, it is not easy nor cheap to make a vaccination, due to the fact that in the topic of vaccinations, before proving they produce immunity (production of antibodies or lymphocyte activation), it must be assured that an innocuous pharmaceutical preparation is made for the individual who will receive it. To accomplish the latter, vaccinations must be elaborated using state-of-the-art biotechnological methods with the strictest manufacturing measures, they must also go through an infinity pre-clinic and tests, controlled by the highest ethical standards before getting into the market. Thus, it is safe that currently (14/04/2020 date of writing of this opinion), there are already vaccinations to protect the organism against SARS-CoV-2; however, we will have to wait several months for them to be released by national and international health organisms.

Nutrition and Lifestyle as predisposition factors

In Mexico, the high incidence of overweight and obesity are mostly related to a culture of poor nutrition and physical inactivity. On the basis of the lack of availability of healthy food, combined with an over exposition of ultra-processed products and, on the other hand, the lack of physical activity or sports practice of the members of the society have caused us to be susceptible to develop cardiovascular diseases, cancer, diabetes. Situation that rises the risk to be affected by a bad version of the COVID-19, increasing the risk of mortality in the Mexican population. It must be considered that the current physical isolation the society is, makes them susceptible to a high caloric ingestion, and the time in front of a screen increases, enhancing weight increase and its comorbidities.

It is well known that the adoption of healthy lifestyles has a great impact in the prevention, evolution and treatment of different pathological states, in particular the high nutritional quality feeding with the intake of vitamins, minerals, macronutrients and other bioactive substances. The importance of having food rich in quality nutrients for those who get COVID-19 is fundamental,

y otras culturas milenarias ya utilizaban de forma empírica, formas muy rudimentarias de inmunización. En este sentido, actualmente no es fácil ni barato hacer una vacuna, por el simple hecho de que la máxima en el tema de las vacunas, es que antes de asegurar que provocan inmunidad (producción de anticuerpos o activación de linfocitos), se debe asegurar que es una preparación farmacéutica inocua para el individuo que la recibirá. Para lograr esto último, las vacunas deben de ser elaborados utilizando métodos biotecnológicos de última generación y con las medidas de fabricación más estrictas, así como pasar un sinnúmero de pruebas pre-clínicas y clínicas, controladas con alto rigor ético antes de salir al mercado. Por todo lo anterior, es seguro que actualmente (14/04/2020 fecha de redacción de esta opinión) ya existan vacunas en estudio para proteger al organismo contra SARS-CoV-2; sin embargo, tendremos que esperar varios meses más para que algún de éstas sean liberadas por los organismos de salud nacionales e internacionales.

Nutrición y Estilo de vida como factores de predisposición

En México la elevada incidencia de sobrepeso y obesidad están relacionadas en gran parte con una cultura de mala alimentación y sedentarismo. Partiendo de una falta de disponibilidad de alimentos sanos combinada con una sobre exposición a productos ultra procesados y por otro lado, la falta de actividad física o la práctica de deporte de los miembros de la sociedad, han hecho que seamos propensos a desarrollar enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes. Situación que, ante COVID-19, eleva el riesgo de padecer una versión grave de la enfermedad, incrementando el riesgo de mortalidad en la población mexicana. Se debe considerar que el aislamiento físico en el que se encuentra la sociedad hace proclive la ingesta calórica elevada, al mismo tiempo que se incrementa el tiempo frente a una pantalla fomentando el incremento de peso y sus comorbididades.

Es sabido que la adopción de estilos de vida saludable tiene un alto impacto en la prevención, evolución y tratamiento de diferentes estados patológicos, particularmente la alimentación de elevada calidad nutricional con el aporte de vitaminas, minerales, macronutrientes y otras sustancias bioactivas. La importancia de mantener una alimentación rica en nutrientes de calidad para aquellos que lleguen a presentar la COVID-19 es fundamental, sobre todo en la evolución de la enfermedad y la capacidad de recuperación, a partir de la inmunomodulación; así como para aquellos que no la lleguen a presentar en el mantenimiento de un estado de salud óptimo una vez se retomen actividades cotidianas. Por lo anterior, las organizaciones de salud a nivel mundial han

especialmente en la evolución de la enfermedad y la capacidad de recuperación, desde la inmunomodulación, así como para aquellos que no contraen la enfermedad, el mantenimiento de un estado saludable óptimo es crucial una vez que las actividades cotidianas vuelven a la normalidad. Así, las organizaciones de salud a nivel mundial han delimitado aspectos clave de la dieta que deben promoverse durante esta contingencia sanitaria. Estos aspectos a mejorar son: a) consumo de alimentos frescos, específicamente 400 gr de frutas y verduras, 180 gr de legumbres y granos enteros, 160 gr de carnes y lácteos bajos en grasa, colaciones de vegetales crudos, b) consumo de 8-10 vasos de agua natural al día en sustitución de bebidas azucaradas, c) consumo moderado de aceites y grasas, d) evitar el consumo de alimentos ultraprocesados y otros alimentos ricos en sal y azúcar, e) cocinar en casa preparaciones saludables, f) limitar el consumo de alcohol y tabaco.

Como parte de la salud integral de la población se debe buscar el completo estado de bienestar atendiendo también la salud física, social y mental, para ello combatir el sedentarismo es esencial en este periodo de aislamiento, las recomendaciones por parte de la WHO para mantenerse activo, son al menos 60 minutos al día, en los jóvenes, mientras que para los adultos 150 minutos por semana son los recomendados, enfocando las sugerencias en las ventajas de realizarlo en casa como son: no necesitar ropa especial, utilizar elementos en casa como subir y bajar escaleras, rutinas de ejercicio en línea, saltar la cuerda, juegos activos individuales y familiares para los niños, bailar, entre otros. Con ello se logrará obtener beneficios en el mantenimiento de la salud, inclusive aumentar las habilidades sociales, mejorar la autoestima, reducir ansiedad, estrés y depresión. Finalmente, lo que se pretende al instaurar estas pautas, es estar mejor preparados para enfrentar un probable contagio por SARS-CoV-2.

Mental health

La salud mental es definida por la WHO como "un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Por tanto, debe ser una parte primordial en cualquier esfera, sin embargo, su importancia es aún mayor cuando se habla en términos de promoción de la salud, en específico al referirse a epidemias. El siglo XXI ha estado marcado por un listado considerable de infecciones, como el brote de la Influenza en 2005, en 2014 el Ébola y el 2019 azotó al mundo con la aparición de una nueva epidemia, el COVID-19, amenazando y causando la muerte de miles de personas.

La salud mental es definida por la WHO como "un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Por tanto, debe ser una parte primordial en cualquier esfera, sin embargo, su importancia es aún mayor cuando se habla en términos de promoción de la salud, en específico al referirse a epidemias. El siglo XXI ha estado marcado por un listado considerable de infecciones, como el brote de la Influenza en 2005, en 2014 el Ébola y el 2019 azotó al mundo con la aparición de una nueva epidemia, el COVID-19, amenazando y causando la muerte de miles de personas.

Salud mental

A pesar de que el COVID-19 es una infección totalmente nueva y aun no existen numerosas investigaciones sobre su impacto en la salud mental de la población, es útil analizar el comportamiento y la afectación de las personas con otras epidemias, a pesar de que éstas tengan un cuadro sintomático distinto, con el objetivo de prevenir el desarrollo de trastornos psicológicos. Algunas de las investigaciones sobre epidemias refieren que en cuanto a las reacciones emocionales se

Despite the fact that COVID-19 is a complete new infection and there is not a great number of investigations on its impact in the mental health of the population, it is useful to analyze the behavior and affectation of people with other epidemics, even if they have a different symptomatic chart, with the aim to prevent the development of psychological disorders. Some of the investigations about epidemics refer that regarding emotional reactions the most evident are fear, panic, anguish, stress, worry, and there is also evidence of exaggerated emotions such as collective hysteria and paranoia. Likewise, the immediate more frequent psychological disorders depression episodes, stress and increase in violent behaviors such as family violence are reported, as well as alcohol ingestion. In the case of the late effects: depression, anxiety, adaptation disorders, posttraumatic stress, psychosomatic disorders, alcohol abuse or addictive substances and pathological griefs. Pathological or complicated griefs are those that do not evolve naturally, massive deaths and caused by infections, makes it impossible for the relatives of the victim to have an adequate grief process, so that they can have an adequate expression of the grief, obstructing the recovery process, in addition to the possibility of living grief simultaneously.

Therefore, making emphasis in having more trained staff in the promotion of mental health in order to perform concrete actions for the improvement of the people's life quality, mainly to those who are more vulnerable to crisis during an epidemic, such as the survivors to the infection, relatives of a deceased infected person, people with defined mental disorders and vulnerable groups. First psychological aids or the intervention during a psychological crisis, could be a first response, giving these interventions within the first moments is crucial to protect life and mental health of people.

Social Implications

Social Pandemic

Not one thing of what is human is alienated from social science. Even the pathologies (including ethology, clinic, treatment and prophylaxis) can be object of study with the quality to define them as a social phenomenon and fact, hence, social, historical and

destacan el miedo, pánico, angustia, estrés, preocupación y también hay evidencia de desarrollo de emociones exageradas como histeria colectiva y paranoia. Así mismo, entre los trastornos psicológicos inmediatos más frecuentes se reportan los episodios depresivos, estrés, y el incremento de conductas violentas, por ejemplo, violencia intrafamiliar, así como el incremento en el consumo de alcohol. Para el caso de los efectos tardíos estos son: la depresión, ansiedad, trastornos de adaptación, estrés postraumático, trastornos psicósomáticos, abuso de alcohol o sustancias adictivas y duelos patológicos. Los duelos patológicos o complicados son aquellos que no evolucionan de manera natural, las muertes masivas y con motivos de muerte infecciosa, no hace posible que los familiares de la víctima tengan un adecuado proceso de duelo, y que puedan rendir según las normas y ritos, una adecuada expresión del duelo, entorpeciendo el proceso de recuperación, lo anterior aunado con la posibilidad de estar viviendo duelos de manera simultánea.

Por tanto, se hace hincapié en tener más personal capacitado en la promoción de la salud mental, con el objetivo de realizar acciones concretas para el mejoramiento en la calidad de vida de las personas, sobre todo para los más vulnerables en los momentos de crisis de una epidemia, como pueden ser los sobrevivientes de la infección, los familiares de una persona infectada fallecida, personas con trastornos mentales definidos y grupos vulnerables. Una primera respuesta a ello podría ser los primeros auxilios psicológicos o la intervención en crisis psicológica, brindar estas intervenciones en los primeros momentos será primordial para salvaguardar la vida y la salud mental de las personas.

Repercusiones Sociales

La pandemia social

Nada de lo humano es ajeno a las ciencias sociales. Incluso las patologías (con todo y la etiología, clínica, tratamiento y profilaxis) pueden ser objeto de estudio con la cualidad de definir las como fenómeno y hecho social, y por tanto, situadas social, histórica y culturalmente. Es por esto que la contingencia social de COVID-19 es una en el Lejano Oriente, otra en el Viejo Mundo, y otra en las Américas. Además de diferenciada de manera inter-seccional: por sexo, raza, etnia, clase, tal vez hasta preferencia sexual y definitivamente la geografía política de los sujetos.

Sabemos que la Pandemia de Coronavirus llegó tarde a México. Fuimos informados oportunamente sobre su surgimiento y evolución; desde diferentes organismos se han hecho llamados urgentes a los diferentes gobiernos para que se aboquen a detectar, realizar pruebas, tratar,

culturally situated. Therefore, this social contingency of COVID-19 is one in the Far East, another in the Old Continent, and a different one in the American Continent. It is also differentiated intersectionally: by sex, race, ethnics, social class, even sexual preference and definitely political geography of the individuals.

We know that the Coronavirus Pandemic came late to Mexico. We were informed on time about its arousal and evolution; urgent callings to different governments have been made from different organisms to undertake actions to detect, performing tests, treat, isolate, track and mobilize their population in prevention. The aim is for the outbreaks not to become groups, groups do not cause community transmission, and this turns into pandemic. The main action: social distancing and isolation.

Why has social distancing/isolation been so difficult for Mexico? It can be speculated from several approaches. *First*, physical distance but also the cultural origin of the virus; even when collectively we are used to talk about the globalized world and the global village, truth is we individually are not aware of the so called "butterfly effect": anything, no matter how small and insignificant at this distance (physical and cultural) seems, can and will have effects in our lives: until two months ago, it seemed almost impossible to become victims of COVID-19. We did not prepare mentally, socially, economically, moreover, in the prophylaxis: it just came one day and in places like ours, where the outbreak is only in a group, we still sense it as low risk or low danger that with the usage of chlorine, sanitizing gel and a salute in the distance, is covered. This will become a social sin, which beyond regret, we will have to deal with the consequences.

Second, why, even though we were informed, we did not prepare on time? Because in our country we lack proactive political leadership, where direction, proposition and planning are main issues, more than reaction and opportunism, and we lack solid and inclusive social and humanist leaderships, which could Universities, but the system has not allowed them to make a leap. Without reliable institutions, there are few actors with a strong enough voice to be heard by everyone, and no words that tremble in the center of this land are being heard either. We lack these threads that make it possible to elaborate and link proposals, ideas or attitudes that allow to link, maintain or reinforce social fabric.

aislar, rastrear, y movilizar a su población en la prevención. El fin es que los brotes no se conviertan en grupos, los grupos no den paso a la transmisión comunitaria, y ésta, a la pandemia. La principal acción: distanciamiento y aislamiento social.

¿Por qué ha sido tan difícil en México el distanciamiento/ aislamiento social? Se puede elucubrar desde varios lugares. *Primero*, la distancia física pero también cultural del origen del virus; aun cuando colectivamente nos hemos acostumbrado a hablar del mundo globalizado y la aldea global, lo cierto es que de manera individual no hacemos conciencia del llamado "efecto mariposa": cualquier cosa, por pequeña e insignificante que a esta distancia (física y cultural) se aprecie, puede y tendrá efectos en nuestras alejadas vidas: hasta hace dos meses nos parecía lejano y casi improbable el ser víctimas de COVID-19. No nos preparamos de manera mental, social, económica, ni mucho menos en la profilaxis: simplemente un día llegó y en lugares como el nuestro, donde el brote es de apenas un grupo, aún le percibimos como riesgo bajo o de baja peligrosidad, el cual con cloro, gel anti-bacterial y saludo a la distancia está cubierto. Este será un pecado social del que, más allá del arrepentimiento, tendremos que lidiar con las consecuencias.

Segundo, ¿Por qué, aunque fuimos informados, no nos preparamos oportunamente? Porque en nuestro país carecemos de liderazgos políticos proactivos, donde se le apuesta a la dirección, propuesta y planeación más que a la reacción y el oportunismo, y carecemos de liderazgos sociales y humanistas sólidos e inclusivos, los cuales podrían ser las Universidades, pero el sistema no les ha permitido dar el salto. Sin instituciones de confianza, pocos actores hay con voz suficientemente fuerte para ser escuchados por todos, y no se escuchan palabras que resuenen y retiemblen en los diferentes centros de esta tierra. Carecemos de estos hilos que nos posibiliten elaborar y entrelazar propuestas, ideas o actitudes que permitan hilar, mantener, o reforzar el tejido social.

Este debilitado tejido social aglutina la *tercera* causa de nuestra resistencia a la reclusión producto del distanciamiento/ aislamiento. Liderazgos débiles propician sociedades y colectivos débiles; simulación de acciones de política propicia simulación de acciones de sociedad civil; maquillaje de realidades en discursos orales, estadísticos y narrativos, propicia novelas, sátira y *memes*. No es cierto que tenemos, no es cierto que ganamos, tampoco lo es que crecemos ni que avanzamos; no somos, no todos, no es suficiente, no

This weaken social fabric centralizes the *third* case of our resistance to the reclusion of the product of distancing/isolation. Weak leaderships propitiate weak societies and collectives; simulation of political actions causes simulation of civil society actions; disguising realities in oral, statistical and narrative speeches, propitiating soap-operas, satire and memes. It is not true that we have, it is not true that we won, it is also not true what we grow or that we advanced; we are not, not all of us, it is not enough, we do not considerate. Hence, we have no even conditions at the moment of performing the social confinement: with no gross private investments, with most Mexicans with no decent jobs, "rested" or "unworried" at the moment of the epidemic, labor precariousness, low income vs high consumption, savings in the minimum with no accumulation of goods to hold contingence, with no adequate housing to inhabit 24/7/365, with deep breaches in the access and quality of public services, social programs, digital capacities; in this country, the one with four rooms per house –in its majority those of social interest-, the proposal of "Stay home" makes no sense nor reference or possibility. And in this country with deep inequities, the richest decile of the population has no clarity of the conditions of the five deciles that are at the base of the pyramid, the second decile of the pyramid has the conditions to go through confinement in the best conditions, although for a definite time (two or three months, in accordance to the most positive perspectives for the business sector) and both groups do not understand the acting of the deciles in the medium, who must break their confinement every day in order to provide first and priority need articles.

Fourth. If –with all due reservoirs- we accept the premise that material conditions determine existence, ideology and consciousness, the social confinement gets complicated. The main, and up to this moment, only action before the pandemic "Stay Home" has forgotten that in Mexico only 3.8 books are read in average, that the average Mexican consumes 8 hours of internet a day, mainly in movie and video streaming, or social network, that 40 % of the population from 18 and older do not exercise daily, that 38% are considered believers of traditions and meditation is not rooted among the population, that 55 % of violence against women and little girls is caused at home, and 60 % of the abuse to minors is performed by a close relative (father, grandfather, brothers, uncles), that household chores are increased without the active participation of all family members, causing a work overload for women. At least,

consideramos. Así, no tenemos un suelo parejo al momento de realizar el confinamiento social: sin inversión privada *grossa*, con la mayoría de los mexicanos sin empleo decente, "descansados" o "desocupados" al momento de la epidemia, precarización laboral, bajos ingresos vs a alto consumo, ahorro al mínimo sin acumulación de bienes para sortear o sostener las contingencias, sin viviendas acondicionadas para habitarlas 24/7/365, con profundas brechas en el acceso y calidad a servicios públicos, programas sociales, capacidades digitales; en este país de las cuatro habitaciones por vivienda –de interés social las más-, la propuesta de "Quédate en casa" no tiene sentido ni referencia o posibilidad. Y en este país con profundas desigualdades, el decil más rico de la población no tiene claridad de las condiciones de los cinco deciles que están en la base de la pirámide, el segundo decil de la pirámide tiene condiciones para cursar el confinamiento en las mejores condiciones aunque por tiempo definido (dos o tres meses, según las perspectivas más positivas para el sector empresarial) y ambos grupos no comprenden el actuar de los deciles en la media, que tienen que romper a diario el confinamiento para proveerse de artículos de primera y prioritaria necesidad.

Cuarto. Si –con las debidas reservas- aceptamos la premisa de que las condiciones materiales determinan la existencia, ideología y conciencia, el confinamiento social se complica. La principal y hasta el momento única acción ante la pandémica, "Quédate en casa", ha pasado por alto que en México se leen en promedio 3.8 libros al año, que el mexicano promedio consume 8 horas de internet al día, principalmente en plataformas de películas y videos o redes sociales, que 40 % de la población de 18 y más años no hace ejercicio cotidianamente, que 38% se consideran creyentes por tradición y la meditación no está enraizada entre la población mexicana, que 55 % de las violencias contra mujeres y niñas se realiza en el hogar y el 60 % del abuso a menores se realiza por un familiar cercano (padre, abuelo, hermanos, tíos), que el trabajo en el hogar se incrementa sin la participación activa de todos los miembros de la familia, generando la sobrecarga del trabajo de cuidados para las mujeres. Por lo menos, el confinamiento está en sintonía con los pasatiempos identificados en varias fuentes: ver televisión, escuchar música, estar en redes sociales. Si, como se alcanza a apreciar, "Quédate en casa" es la política de gobiernos estatales y federales, se deben garantizar una propuesta que considere la superestructura social.

Y nunca hay *quinto* malo. Desde la Antropología nos han expuesto cómo el ser humano es social por naturaleza y por necesidad; quizá sea también por identidad. Una explicación podría ser la ofrecida por Octavio Paz, al inicio del capítulo 3

the confinement is in sync with the most identified hobbies: watching TV, listening to music, and surf on social networks. If, as it can be perceived, "Stay home" is the policy of state and federal governments, a proposal that considers the social superstructure must be guaranteed.

In *fifth* place, last but not least, Anthropology teaches us that the human being is social by nature and need; perhaps also by identity. A good explanation could be offered by Octavio Paz, in the beginning of chapter 3 in *The Labyrinth of Solitude*: "The solitary Mexican loves parties and public meetings. It is always a good time to get together. Any excuse is valid to interrupt time and celebrate with ceremony and parties, for man and happenings", with a calendar loaded of parties and rituals. And we are from Nayarit, nothing from the Mexican is strange to us.

Labor Law

The pandemic we face is shaking the traditional social, economic and political organization forms. Labor is as ancient as humanity itself, but not the regulations that rule work relationships, since it is essentially with the raising of the industrial revolution in the XVIII century that the creation of employment regulations was intensified. However, it was until the early XX century –our Constitution from Queretaro in 1917 was the first in the world to include them, that constitutional rights of workers were added to the constitutions- working times of eight hours, social security, minimum wage, amongst others, and so the social dimension of labor rights, that has also taken and used in international labor agreements.

Nowadays, most of the constitutions in the world provides de right for all people to have access to dignifying and socially useful work, as established in article 123° from our Constitution; however, reality is that most of the countries in the world have not been able to guarantee the true scope of this right. The current sanitary crisis hinders the almost null employment growth at a worldwide level, since for the almost 188 million people that cannot find a job –according to a report from 2020 of the International Labor Organization (ILO), now they add the huge problem regarding the stop of the destruction of employment by protecting companies and caring for the rights of the 3300 million people that conform the world's work force, from which 2000 million work in the informal economy, which constitutes the most unprotected before the pandemic.

en *El Laberinto de la Soledad*: "El solitario mexicano ama las fiestas y las reuniones públicas. Todo es ocasión para reunirse. Cualquier pretexto es bueno para interrumpir la marcha del tiempo y celebrar con festejos y ceremonias hombres y acontecimientos", con un calendario cargado de fiestas y rituales. Y somos nayaritas, nada de lo mexicano nos es ajeno.

Derecho Laboral

La pandemia que enfrentamos está cimbrando las tradicionales formas de organización social, económica y política. El trabajo es tan antiguo como la misma humanidad, pero no así las normas que regulan las relaciones de trabajo, pues es esencialmente con el advenimiento de la revolución industrial en el siglo XVIII cuando se intensificó la creación de normas laborales. Empero, fue hasta iniciado el siglo XX –nuestra Constitución de Querétaro de 1917 fue la primera en el mundo-, cuando se comenzó a incluir en los textos constitucionales los derechos de los trabajadores –jornada de ocho horas, seguridad social, salario mínimo, entre otros- y con ello la dimensión social del derecho del trabajo, que luego también ha sido recogida y ampliada en los convenios internacionales del trabajo.

En la actualidad la mayoría de las constituciones del mundo prevé el derecho de toda persona al trabajo digno y socialmente útil, como establece el artículo 123° de nuestra Constitución; sin embargo, la realidad es que la mayor parte de los países del mundo no se ha podido garantizar el verdadero disfrute de este derecho. La actual crisis sanitaria viene a dificultar aún más el casi nulo crecimiento del empleo a nivel mundial, pues a los 188 millones de personas que no encuentran empleo –según informe 2020 de la Organización Internacional del Trabajo (ILO), ahora se agrega inmenso problema de frenar la destrucción del empleo protegiendo a las empresas y salvaguardar los derechos de los 3,300 millones de personas que integran la fuerza de trabajo mundial y de las cuales 2000 millones laboran en la economía informal, que constituye el sector laboral más desprotegido ante la pandemia.

La ILO ha recomendado que la respuesta de los países a la pandemia en materia laboral, debe contemplar cuatro pilares: 1) estimular la economía y el empleo; 2) apoyar a las empresas, el empleo y los ingresos; 3) proteger a los trabajadores en el lugar de trabajo y; 4) buscar soluciones mediante el diálogo social. No obstante, cada país está tomando sus propias medidas, atendiendo a sus particularidades, principalmente económicas y la fortaleza de sus sistemas de seguridad social y protección al trabajo. Lo que resulta cierto es que si bien ha quedado claro que la mejor medida para evitar la propagación del

The ILO has recommended that the respond of countries to the pandemic in labor matter must contemplate four pillars: 1) stimulate the economy and employment; 2) support companies, employment and income; 3) protect workers in their workplace y; 4) look for solutions through social dialogue. Nevertheless, each country is taking their own measures, attending particularities, mainly economic, and the strength of their social security systems and work protection. If it has been clear that the best measure to avoid propagation of the virus is social distancing and confinement, which are being applied in most of the countries because we are all at risk of having an infection, it is also clear that poor countries, with less resources to face the economic and social challenges of the pandemic will have more difficulties to conserve jobs and protect workers.

In the current circumstances, governments must implement extraordinary economic measures to support companies and maintain the most possible number of employments during and after the sanitary contingency. Within the next few weeks, when it is safer to open employment sources and workers can go back to their workplaces, a great transformation of labor law must be triggered, to boost public policies that crystalize traditional labor rights, especially the reinforcement of protection to employment and wage measures, such as an unemployment insurance for all workers and the regulations of work at a long distance, amongst others.

Human Rights

In the first months of the year, global economic powers were tested, where adopted measures to avoid spread of the virus were different, such as social distancing through intensive persuasive campaigns to the population, disaster declaration and/or sanitary emergencies, decrees that restrict all type of movability considered non-essential, curfews, and state decrees of constitutional exception, among other measures that somehow immerse the states in a democratic, economic, legal, social, ethical and moral dilemma, just to mention a few of the scenarios that exist, coexist and suffer an alteration with no precedent in the recent non-violent history.

Hence, adopted measures pretend to guarantee in the best possible way, the human right to health. Ironically, countries are forced to restrict the exercise of other human rights in diverse forms, from freedom

virus es el distanciamiento social y el confinamiento, que están siendo aplicadas en la mayoría de los países porque todos corremos el mismo riesgo de infectarnos, lo que si puede advertirse es que los países más pobres y con menos recursos para enfrentar los desafíos económicos y sociales de la pandemia, tendremos mayores dificultades para conservar los empleos y proteger a los trabajadores.

En las circunstancias actuales los gobiernos deben implementar medidas económicas extraordinarias para apoyar a las empresas y mantengan el mayor número de empleos durante y después de la contingencia sanitaria. En las próximas semanas, cuando sea más seguro volver a abrir las fuentes de empleo y que los trabajadores vuelvan a laborar, se tendrá que impulsar una gran transformación del derecho laboral, que impulsen políticas públicas que cristalicen los derechos laborales tradicionales, sobre todo poniendo hincapié en fortalecer las medidas de protección al empleo y el salario, como un seguro de desempleo para todos los trabajadores y la regulación del trabajo a distancia, entre otros temas.

Derechos Humanos

En los primeros meses del año, las potencias económicas mundiales fueron puestas a prueba, en donde las medidas adoptadas para evitar la propagación del virus fueron de distinta índole, tales como el distanciamiento social a través de campañas intensivas de persuasión hacia la población, declaratoria de desastre y/o emergencias sanitarias, decretos que restringen todo tipo de movilidad considerada no esencial, toques de queda y dictados de estados de excepción constitucional, entre otras medidas que de alguna manera sumergen a los estados en una encrucijada democrática, económica, jurídica, social, ética y moral, por no citar más escenarios que sin lugar a dudas existen, coexisten y sufren una alteración sin precedentes en la historia reciente no bélica.

Así las distintas medidas adoptadas, pretenden como fin último garantizar de la mejor forma posible el derecho humano a la salud. Paradójicamente, los Estados se ven obligados a restringir el ejercicio de otros derechos humanos en sus diversas vertientes, desde la libertad de ambulatoria, hasta la libertad de expresión; el derecho humano a obtener de los gobiernos información objetiva y fidedigna, así como el de ejercer libremente la libertad de prensa; derechos de calado económico, social, cultural y laboral, como el derecho humano al trabajo, de acceso a los capitales electrónicos que se poseen en las bancas; a la salud psicosocial que permita

of transit to free expression; the human right to obtain from governments objective and true information, as well as free press; economic, social, cultural and labor rights, such as human right to hold a job, access to electronic capitals that are hold in the world banking; to psychosocial health, that would allow to maintain the rhythm in a country with recovery hope; human right to maintain the education course at all possible levels, human right to being fed. However, the most important human right in this order, not forgetting the principle of interrelation between the ones in this list: the human right to live, that at the moment, depends greatly on the attainment of medical attention and health services of the higher possible level.

The latter summarizes Human Rights of higher importance, especially Economic, Social, Cultural and Environmental (ESCE) rights, in a perverse scenario where developing countries and third-world countries must take decisions that sacrifice their hope of economic growth at a short and medium term. The second mentioned countries have seen the first ones (the called "economic powers") suffer the effects of COVID-19 with more setbacks than successes, and unfortunately, reproducing the same mistakes. In addition to the effects of the pandemic *per se*, this crisis exacerbates the evils of underdevelopment, such as poverty and malnourishment, and spotlights the other crisis: human ignominy, lack of democratic values which undermines our basic budget of social living in peace and justice, where the lack of empathy, solidarity and honesty, in both government and citizens, set path for despotism, discrimination, xenophobia, aporophobia, amongst other types of phobias and contravalues that obscure institutions and reach conquers in matter of Human Rights.

Economic Repercussions

The current pandemic COVID-19 holds very significant social, health and economic implications in a great number of countries. The basic premise has been to attend all those infected people and maintain a "healthy distance", with the only aim of not to collapse health systems; obviously, this is generating intense affections in the worldwide economy. Having its origin in China –one of the main economic drivers-, the affectation in other countries has been felt before the

mantener el ritmo de un país con esperanza de recuperación; el derecho a mantener el curso de la educación en todos los niveles posibles, el derecho humano a la alimentación. Sin embargo, el derecho humano más importante en este orden de prelación, sin olvidar el principio de interrelación entre ellos: es el derecho humano a la vida, que en estos momentos depende en una enorme medida de obtener atención médica y servicios de salud del más alto nivel posible.

El denso párrafo anterior, trata de resumir los Derechos Humanos de mayor importancia y especialmente los Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (ESCE), en un escenario perverso en que los países en vías de desarrollo y los llamados del tercer mundo, deberán tomar decisiones que sacrifiquen su esperanza de crecimiento económico a corto y mediano plazo. Donde los segundos, han visto a los primeros (las citadas potencias económicas) padecer los efectos del COVID-19 con más tropiezos que aciertos, y desafortunadamente reproduciendo en muchas ocasiones los mismos errores. Además de los efectos de la pandemia *per se*, la crisis que apareja exacerba males propios del subdesarrollo, como la pobreza y la desnutrición, y pone de relieve la otra crisis: de ignominia humana; la de valores democráticos que su ausencia erosiona nuestro presupuesto básico de convivencia social en paz y justicia, donde la falta de empatía, de solidaridad y de honestidad, en gobiernos y en ciudadanos, abren paso a la arbitrariedad, al autoritarismo, a la discriminación, a la xenofobia, a la aporofobia, entre otros tipos de fobias y contravalores que desdibujan a las instituciones y las conquistas alcanzadas en materia de Derechos Humanos.

Repercusiones Económicas

La actual pandemia COVID-19, tiene implicaciones sociales, de salud y económicas bastante significativas en un buen número de países. La premisa básica ha sido la de atender a todas aquellas personas que han resultado infectadas y mantener una "sana distancia", con el único fin de no colapsar los sistemas de salud; evidentemente, esto está generando afectaciones intensas en la economía mundial. De acuerdo con los expertos, al tener origen en China -uno de los principales motores económicos-, la afectación en otras latitudes se ha sentido antes de que el virus llegara, evidenciando la alta dependencia de las cadenas de valor para con esta nación. Una vez que el virus aparece en el resto de países, los cierres de empresas no esenciales de todos los tamaños y giros han dado como resultado, un aumento considerable en la cantidad de personas desempleadas.

virus arrived, evidencing the high dependence of value chains with China. Once the virus appears in the rest of the countries, the closing of non-essential companies of all sizes and issues have resulted in a considerable increase of unemployed people.

In Latin America, particularly in Mexico, economic structure is based in micro, small and medium size companies, which generate seven out of every ten jobs and around 60 % of the Gross Domestic Product; nevertheless, it is because of their size and the utility margins they generate, that they cannot face the commitment with their employees, hence, they have implemented strategies of wage reduction, discharges and layoffs.

Social isolation only allows companies dedicated to essential activities (health, food, transportation, etc.) to work "normally"; among the non-essential economic activities are those related to tourism (transportation, hospitality, restaurants and associated services), that are intensive in manpower and generate 1 of every 10 jobs worldwide. Tourism been one of the most affected sectors, due to the travel restrictions (forced or self-imposed) to travel destinations.

According to the World Travel and Tourism Council (WTTC), these travel restrictions might be translated into a loss of around 75 million jobs around the world.

For Mexico, international tourism represents one of the great pillars of foreign exchange; in Mexico domestic tourism contributes 80 of each 100 pesos generated by this sector. Under such conditions, the Mexican Association of Hotels and Motels estimate that the loss of jobs associated to this "lockdown" COVID-19 in the sector for the country, will end up with a disappearance of 200,000 work sources, while in commercial aeronautics, the International Air Transport Association forecasts that the loss for Mexico will be 96,000 jobs.

With the gradual return to "normal" activities, companies will be able to initiate a process of recovery, making it easier for those organizations that can adequate to the recommendations of maintaining isolation (home service, streaming education, telemedicine, etc.), however, in the case of tourism, its recovery will go slow

En América Latina, y particularmente en México, la estructura económica está basada en micro, pequeñas y medianas empresas; mismas que generan siete de cada diez empleos y alrededor del 60 % del Producto Interno Bruto; sin embargo, precisamente su tamaño y los márgenes de utilidad que generan, no les permiten hacer frente a los compromisos con sus empleados, y por ello, han implementado estrategias de reducción salarial, descansos sin goce de sueldo y despidos.

El aislamiento social, permite solo a empresas dedicadas a actividades esenciales (salud, alimentos, transporte, etc.) funcionar de manera "normal"; entre las actividades económicas no esenciales, se encuentran todas aquellas relacionadas con el turismo (transporte, hospedaje, restaurantes y servicios asociados) que, dicho sea de paso, son intensivas en mano de obra y generan 1 de cada 10 empleos a nivel mundial. Este ha sido uno de los sectores más afectados, debido a las restricciones de viaje (forzadas o autoimpuestas) a grandes centros vacacionales y en general, a los destinos preferidos por el turismo de masas. De acuerdo con Consejo Mundial de Viajes y Turismo (WTTC), esta restricción de viajes podría traducirse en una pérdida de alrededor de 75 millones de puestos de trabajo en el mundo.

Para México, el turismo internacional representa uno de los grandes pilares para la generación de divisas; sin embargo, la importancia del turismo nacional es aún mayor, esto se observa, al documentar que de cada 100 pesos generados por el sector, 80 pesos provienen de turistas nacionales. En estas condiciones, la Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles estima que la pérdida de empleos asociados al "lockdown" COVID-19 en el sector para el país, arrojará una desaparición de 200,000 fuentes de trabajo, mientras que en la aeronáutica comercial, la Asociación Internacional del Transporte Aéreo pronostica que para México la pérdida será de 96,000 plazas laborales.

Con el paulatino regreso a actividades "normales", las empresas podrán iniciar un proceso de recuperación, siendo más fácil para aquellas organizaciones que puedan adecuarse a las recomendaciones de mantener el aislamiento (servicio a domicilio, clases vía streaming, telemedicina, etc.), sin embargo, en el caso del turismo se prevé que su recuperación será lenta en destinos de alta afluencia; no obstante, esta crisis también abre la oportunidad para el turismo alternativo (ecoturismo, agroturismo, gastronómico) con experiencias personalizadas a familias y grupos pequeños, lo que

in destinations of high affluence; nonetheless, this crisis will also represent an opportunity for alternative tourism (ecotourism, agrotourism, gastronomic tourism) with personalized experiences for families and small groups, which will allow a redistribution of the benefits that the sector generates in the communities.

COVID-19 and Geopolitics

Geopolitics is defined as “the science and art or technique of knowledge application of geographic, political and historical factors, in reciprocal and joint action, for the political domain of space –with all the implications of such domain in the economic, social and cultural issues-”.

The world made a stop caused by COVID-19. The water of the rivers, oceans and lakes is now clearer, more transparent and crystalline in several regions of the world. What is the learning this pandemic leaves to humans? In my opinion, we must study and learn about history of geopolitics, the rise, boom and fall of the great powers so we can explain the fight over the hegemonic power that China imposes in the world scenario, mainly to United States. Millennial China is rising and wishing to overcome United States. For Chinese, time is their best ally.

The pressure China causes to the “worldwide *status quo*” and its regional influence is undeniable in the region of the Asian Southeast, in addition to its medium influence in Latin America and Africa. Its “medical-commercial” participation decided in Italy and Mexico to face COVID-19 are sample of influence and world propaganda. The negative attitude of France and Germany to support Italy allowed China to immediately act in order to settle in process and future mega-industrial projects in Italy, in exchange of medical cooperation. In Mexico, China is widely collaborating, since part of its manufacturing and financial services future is linked to commerce with United States and the financing of Mexican government infrastructure.

There are three immediate geopolitical effects that can be distinguished parallel to COVID-19: 1) The permanence and preponderance of the States, no matter the political regime, in trying to safeguard health and security of their population in spite of the collateral damages that they cause to other States; 2) The most visible pressure regarding health systems, employment loss, currency

también permitirá una redistribución de los beneficios que genera el sector en las comunidades.

COVID-19 y Geopolítica

La Geopolítica es definida como “la ciencia y arte o técnica de la aplicación del conocimiento de los factores geográficos, políticos e históricos, en acción recíproca y conjunta, para el dominio político del espacio - con todo lo que tal dominio implique en lo económico, social y cultural-”.

El mundo desaceleró por causa del COVID-19. El agua de los ríos, mares y lagos es más clara, transparente y cristalina en varias regiones del mundo. ¿Cuál es el aprendizaje de esta pandemia para los seres humanos? En mi opinión hay que estudiar y aprender de la historia de la geopolítica, del ascenso, auge y caída de las grandes potencias para explicar la lucha por el poder hegemónico que China impone al escenario mundial, principalmente a Estados Unidos. La China milenaria se encuentra en ascenso y con deseos de superar a los Estados Unidos. Para los chinos el tiempo es su mejor aliado.

La presión de China al “*status quo* mundial” y su influencia regional es indiscutible en la región del Sudeste Asiático, además de su mediana influencia en América Latina y África. Su participación “médica-comercial” decidida en Italia y en México para enfrentar el COVID-19 son muestras de influencia y propaganda mundial. La actitud negativa de Francia y Alemania para apoyar a Italia le permitió a China actuar de inmediato para afianzar proyectos mega-industriales en proceso y a futuro en Italia a cambio de cooperación médica. En México, China está colaborando ampliamente ya que parte de su futuro manufacturero y servicios financieros está ligado al comercio con Estados Unidos y al financiamiento de infraestructura del gobierno mexicano.

Son tres efectos geopolíticos inmediatos que se están vislumbrando paralelamente al COVID19: 1) La permanencia y preponderancia de los Estados, sea cual sea su régimen político para tratar de salvaguardar la seguridad y la salud de su población a pesar de los daños colaterales que causan a otros Estados; 2) La presión más visible en relación a los sistemas de salud, pérdida de empleos, depreciación de la moneda y disciplina fiscal la tienen los Estados y contribuirán para impulsar cambios estratégicos en su funcionamiento interno dependiendo del sistema federal y los gobiernos locales. Se vislumbra un retroceso en los regímenes democráticos y avances en las prácticas autoritarias; 3) El sistema financiero internacional

depreciation and fiscal discipline, is for the States and will contribute to impulse strategic changes in their internal functioning depending on the federal system and local governments. A setback in the democratic regimes and advance in the authoritative practices can be glimpsed; 3) The international financial system will maintain control over the countries in development, establishing new terms of external debt, interests and perennial indebtedness. These practices are being applied to individuals and SMEs (small and medium size enterprises) to extend the payment periods with interest accumulation, new purchases with deferred payments and banking and government credits.

The owners of geographical and political knowledge about the world are the owners of capital, natural resources, manufacturing, services and finances. Beyond the States, the fight over the hegemonic power of the world between two or the States, without forgetting the economic and financial conglomerates that are capable of inventing crisis, creating viruses and selling vaccinations to the world. Geopolitics brings these analysis elements to pinpoint the State from the responsibilities that capitalism agents must assume.

Education

Formal Education

In the last few weeks, the pandemic for COVID-19 has caused a series of changes in the population around the world, in many cases these have been hard, complex and irreparable. In the context of formal education, there is no exception, since even though there is a wide diversity in the models and educational modalities offered in Education Institutions (EI), the contingency represented a number of problems and challenges with impacts at a short, medium and long term.

In the world context, it can be observed that EIs have adopted different modalities to face the challenge that a contingency of this magnitude implicates, mainly in front of the cease of activities that imply presence. A great number of institutions have used all the resources at their reach in the academic, administrative, organizational, technological, physical and human aspects, working them out by contingency planes.

mantendrá el control sobre los países en desarrollo estableciendo nuevos plazos de deuda externa, intereses y endeudamiento perene. Estas prácticas ya se están aplicando a individuos y pequeñas y medianas empresas (PYMES) para ampliar los plazos de pagos con acumulación de intereses, nuevas compras con pagos diferidos y créditos bancarios y gubernamentales.

Los dueños del conocimiento geográfico y político del mundo, son los dueños del capital, de los recursos naturales, de la manufactura, de los servicios y finanzas. Más allá de los Estados, y la lucha por el poder hegemónico del mundo entre dos o tres Estados, no hay que perder de vista a los conglomerados económicos y financieros que son capaces de inventar crisis, de crear virus y vender vacunas al mundo. La geopolítica nos aporta estos elementos de análisis para deslindar al Estado de las responsabilidades que deberían asumir los agentes del capitalismo.

Educación

Educación Formal

En las últimas semanas la pandemia por COVID-19 ha propiciado una serie de cambios en los diversos ámbitos de la población alrededor del mundo, han sido duros, complejos e irreparables en muchos casos. En el contexto de la educación formal no ha sido la excepción pues, aunque existe una amplia diversidad en los modelos y modalidades educativas que se ofertan en las Instituciones de Educación (IE), la contingencia representó una cantidad innumerable de problemáticas y retos, con impactos a corto, mediano y largo plazo.

Lo que se ha podido observar en el contexto mundial es que las IE han adoptado diferentes modalidades para hacer frente al reto que una contingencia de esta magnitud implica, principalmente ante el cese de actividades que impliquen presencialidad. Un gran número de instituciones han echado mano todos los recursos a su alcance en el aspecto académico, administrativo, organizativo, tecnológico, físico y humano, concretándolos mediante planes de contingencia.

Es un momento de coyunturas desde dos perspectivas. La primera se ha enfocado en dar solución inmediata a la emergencia con incorporación de herramientas tecnológicas y ajustes de calendario para continuar con el desarrollo académico de la formación de los estudiantes. La segunda, obligando a visualizar a partir de esta disrupción, la innovación, creación y recreación de las formas en las que

It is a moment of crisis from two perspectives. The first has been focused in giving immediate solution to the emergency with the incorporation of technological tools and calendar adjustments to continue with the academic development and formation of students. The second, forcing to visualize from this disruption, the innovation, creation and recreation of forms that education is offered, and the use of all technological resources and tools at hand to reach the aim.

To determine the type of institutional response in this situation, there must be a diagnose that allows the analysis of styles and learning and teaching forms of the community members, as well as their professional and academic profiles, and the conveniences that as institutions we have given and are giving for development. The respect to the characteristics and conditions of all actors will take us to become flexible and fair so that no disadvantage conditions are generated. The collaboration by the generation of learning communities might enrich multidisciplinary and interinstitutional growth.

No doubt, one of the situations that has been evident is the one referring to the great gaps that educational institutions have between each other, between educational systems, and between countries. Education is a social good, in an everyday changing context, and that requires us to form students for decision making; to do so, and to face this complexity, the first thing to defeat is change resistance.

Informal Education and Media

After the WHO came to the conclusion that COVID-19 could be considered as a pandemic, country leaders took preventive measures and required the aid of media to spread them, since society refers its attention to established issues, and, mainly, media can minimize or maximize a crisis situation. With the correct use, these could avoid wrong information called "infodemic", and so society can follow the recommendations to reduce contagions and not to saturate capacity of health services.

The challenge for the media was to inform not having specialized journalists in the covering of science and health issues, since most of them have a conventional formation and even self-taught, especially in small cities. Before sending the message that could educate society, the issuer must understand that message, which carries to simplify terminology, understand the function of the human body, virus and vaccinations. The challenge increases due to studies and numbers

se oferta la educación y la utilización de todos los recursos tecnológicos y herramientas que se pueden tener al alcance para lograr el objetivo.

Para determinar el tipo de respuesta institucional en esta situación debe haber un diagnóstico que permita el análisis de los estilos y las formas de aprender y enseñar de los miembros de la comunidad, así como sus perfiles profesionales y académicos y las facilidades que como instituciones hemos brindado y estamos brindando para el desarrollo. El respeto a las características y condiciones de todos los actores nos llevarán a ser flexibles y justos para no generar condiciones de desventaja. La colaboración mediante la generación de comunidades de aprendizaje podría enriquecer el crecimiento multidisciplinar e interinstitucional.

Sin duda, una de las situaciones que ha quedado evidenciada refiere a las grandes brechas que existen entre unas instituciones educativas y otras, entre unos sistemas educativos y otros, entre unos países y otros. La educación es un bien social, en un contexto que cambia a diario, cada minuto y que requiere que formemos para la toma de decisiones; para ello, y para atender toda esta complejidad, lo primero es vencer la resistencia al cambio.

Educación Informal y Medios de comunicación

Después de que la WHO llegara a la conclusión de que la COVID-19 podría considerarse una pandemia, líderes de países tomaron medidas preventivas y requirieron de la ayuda de los medios de comunicación para difundirlas, ya que la sociedad dirige su atención a los temas establecidos en conjunto y, sobre todo, los medios de comunicación pueden minimizar o maximizar una situación de crisis. Con el uso correcto, esto podría evitar información errónea llamada "infodemia" y que la sociedad acate las recomendaciones para reducir contagios y no saturar la capacidad de los servicios de salud.

El reto para los medios de comunicación fue informar sin que muchas de las redacciones contaran con periodistas especializados en la cobertura de ciencia y salud, ya que la mayoría tiene una formación convencional y hasta autodidacta, especialmente en las ciudades pequeñas.

Antes de enviar el mensaje que podría educar a la sociedad, el emisor debe comprenderlo, esto conlleva simplificar terminología, comprender el funcionamiento del cuerpo humano, del virus y las vacunas. El desafío incrementa debido a que los estudios y las cifras se actualizan continuamente

that are continually being updated and it is necessary to reevaluate the situation and interview more than one expert to confirm information.

The learning process relates with the creation, emission, circulation and reception of messages. Uncertainty originates the proper mean to listen and learn. During phase one, media carried reflexive acting in society to adopt prevention measures. Creativity in the design of the messages helped in the re-learning of hand wash and data journalism by showing the effectiveness of social distancing. Through positive journalism, inspiring stories kept hope in society, awaking solidarity and attempting the avoidance of stigmatization from those who get the disease or those who work in the health sector.

Repetitive messages help solving doubts to sectors of the population who are integrated as users of the media that has gained their trust, and also to generate interest, value the level of importance to adopt or reject it, therefore the speaker of the health Ministry repeats three times "Stay home" during the press conferences.

The public health crisis started to expand to other sectors, this context drove into informal education not only to the population, but also for some media that started connecting to audiences, who had the opportunity to read and listen to them, understand their doubt, an incentive to increase the doses of ethics and social responsibility. The scoop stopped having value, and transnational collaboration through groups located in social networks was considered, in order to share with colleagues, and know the reaches and limitations of sanity measures and so to accomplish a solution journalism. Journalists learned to protect themselves to cover the note and those who stay home learn other internet tools.

The pandemic has re-educated globally and has conducted to reflection, what other learnings will it leave us?

Public communication of science

Thirty days were enough for the WHO to declare the coronavirus COVID-19 outbreak an emergency of public health of international relevance. In a minor period

and it is necessary to re-evaluate the situation and interview more than one expert to corroborate the information.

The learning process has to do with creation, emission, circulation and reception of messages. Uncertainty originates the proper mean to listen and learn. During phase one, the media carried reflexive acting in society to adopt prevention measures. Creativity in the design of the messages helped in the re-learning of hand wash and data journalism by showing the effectiveness of social distancing. Through positive journalism, inspiring stories kept hope in society, awaking solidarity and attempting to avoid stigmatization of those who contract the disease or those who work in the health sector.

Repetitive messages help solve doubts for sectors of the population that are integrated as users of the media that has gained their trust, and also to generate interest, value the level of importance to adopt or reject it, therefore the speaker of the health Ministry repeats three times: "Stay at home" during the press conferences.

The public health crisis began to expand to other sectors, this context led to informal education not only for the population, but also for some media that began connecting with audiences, who had the opportunity to read and listen to them, understand their doubts, an incentive to increase the doses of ethics and social responsibility. The scoop stopped having value, and transnational collaboration through groups located in social networks was considered, in order to share with colleagues, and know the reaches and limitations of sanity measures and so to accomplish a solution journalism. Journalists learned to protect themselves to cover the note and those who stay home learn other internet tools.

The pandemic has re-educated globally and has conducted to reflection, what other learnings will it leave us?

Comunicación pública de la ciencia

Thirty days were enough for the WHO to declare the coronavirus COVID-19 outbreak an emergency of public health of international relevance. In a minor period

of time and parallel to the virus, virtual networks worked to disseminate great amounts of news, ideas, videos, memes, images of known and unknown origins, that stated the precautions that should be implemented to avoid contagion and those that developed and justified, at their own style, the most unusual affirmations on the creation of the new coronavirus; the post-truth apparatus started to move.

The growing pandemic not only revealed the fragility of the health systems in different countries, but it also evidenced the need to have qualified personnel to inform veraciously and clearly, the challenge that COVID-19 represents. The sanitary crisis challenge of 2020 came to mobile devices of millions of people through the news, hundreds of these with no valid background nor scientific evidence that could corroborate the published information.

The proliferation of Fake News symbolizes a panic, hysteria, collective and desinformation pandemic, these publications are distinguished for submitting more about emotional rather than rational aspects, substituting the journalistic rigor for the demand of immediacy, which are linked to economic, ideological and political aims.

Nonetheless, in the center of the COVID-19 scenario the reflection and scientific work were placed as the most secure option before the uncertainty on public health, hence opening a discussion on the formation of scientists in communication matter, but also the training of journalists in the scientific area. The pandemic spotlighted the need of a new articulation between the communication, science and politics, where through the structures and practices of public communication of science, the desinformation, myths, half-truths and outbreaks of coronavirus are counteracted.

The sanitary crisis of 2020 is a valuable opportunity to pursue the commitment of the State and the educational institutions with the production of scientific knowledge and public communication of science, it has to be understood that the progress that nations require comes from societies that are capable to interpret and apply new knowledge. We must remember that social inequities that prevail in the world limits individuals to access homogeneously to education, which converts

para evitar el contagio hasta aquellos que desarrollaban y justificaban; a su propio estilo, las más inusuales afirmaciones sobre la creación del nuevo coronavirus; el aparato de la posverdad estaba en movimiento.

La pandemia en crecimiento no sólo reveló la fragilidad de los sistemas de salud en diferentes países también evidenció la necesidad de contar con personal capacitado para informar veraz y claramente el desafío que representa el COVID-19. El reto de la crisis sanitaria de 2020 llegó hasta los dispositivos móviles de millones de personas a través de noticias, cientos de estas noticias sin fundamentos, ni evidencia científica que corroborara la información publicada.

La proliferación de las *Fake News* simboliza una pandemia de pánico, histeria colectiva y desinformación, estas publicaciones que se distinguen por remitir a los aspectos emocionales más que a los racionales, sustituyen el rigor periodístico por la demanda de la inmediatez; que dicho sea de paso, se vinculan con fines económicos, ideológicos y políticos.

No obstante, en el centro del escenario del COVID-19 se colocó la reflexión y el trabajo científico como la opción más segura ante la incertidumbre en salud pública, con ello se abrió la discusión sobre la formación de las y los científicos en materia de comunicación, pero también la capacitación de los periodistas en el área científica. La pandemia puso de relieve la necesidad de una nueva articulación entre comunicación, ciencia y política, donde a través de las estructuras y prácticas de la comunicación pública de la ciencia se contrarrestará la desinformación, mitos, verdades a medias y el brote de coronavirus.

La crisis sanitaria del 2020 es una valiosa oportunidad para reivindicar el compromiso del Estado y de las Instituciones educativas con la producción de conocimiento científico y con la comunicación pública de la ciencia, tiene que entenderse que el progreso que las naciones requieren de sociedades capaces de interpretar y aplicar el nuevo saber. Pues recordemos que las desigualdades sociales que prevalecen en el mundo limita a los individuos acceder de forma homogénea a la educación, lo que convierte a los proyectos de comunicación de la ciencia en una puerta asequible a la población para conocer y aprender. El desafío es democratizar el conocimiento para establecer las bases de las transformaciones sociales y con ello construir una cultura científica para la toma de decisiones.

El Open Access y la ciencia abierta

Ante la necesidad de combatir y parar el COVID-19,

communication projects of science in an approachable door for population to know and learn. The challenge consists in democratize knowledge in order to establish the basis of social transformations and hence construct a scientific culture for decision making.

Open Access and Open Science

Given the need to fight and stop COVID-19, the whole world has solidarized and from one moment to another, the main objective of Open Science Policy has been fulfilled. Most of the consortiums of Database and subscription magazines have freed their articles for consultation and open access information exchange. In context, research articles normally take several months in publishing, this means that to overcome the pandemic more than a decade to find a cure. However, open access data about COVID-19 are being given by federal agencies, public consortiums and private entities, available free of charge for world researchers. It has allowed an unprecedented exchange of data and faster research than in any other case in history. For having an idea on the amount of data that are now in open access, a centralized deposit of information at individual level with patients with COVID-19 including their travel history, location, symptoms and informed dates of initiation, dates of confirmation and basic demographic data. These data are openly available and regularly updated (around two times a day). On one hand, the CRUE, BUCLE, Bugalicia, CBUA, CSIC, CSUC, G9, Madroño Consortium and Uniris have signed the "Statement on open and sustainable knowledge" on March 27th 2020. In such declaration it is manifested that scientific knowledge is world heritage and the current world needs it to be accessible, understanding that scientific communication has its costs and that open does not mean free. On the other hand, the Committee on Data of the International Science Council (CODATA) along with GO FAIR, RDA and WDS (the four main data international organizations) freed the federate data repositories of COVID-19, called Virus Outbreak Data Network (VODAN) with the aim to optimize the new reality of science based on data. The White House and a coalition of leader research groups have together prepared the Open Research Dataset COVID-19 (CORD-19), a resource with more than 52,000 academic articles, including 41,000 of full text on COVID-19, SARS-CoV-2 and related coronaviruses. Another example of open science on the pandemic is

el mundo entero se ha solidarizado y de un momento a otro se ha cumplido con el objetivo principal de la Política de Ciencia Abierta. La mayoría de los consorcios de Bases de Datos y revistas por suscripción han liberado sus artículos para consulta e intercambio de información de acceso abierto. Como contexto, los artículos de investigación normalmente tardan en publicarse varios meses, eso significa que para superar la pandemia se necesitarían más de una década para encontrar una cura. Sin embargo, los datos de acceso abierto sobre COVID-19 están siendo proporcionados por agencias federales, consorcios públicos y entidades privadas, quedando estos recursos disponibles gratuitamente para los investigadores del mundo. Esto ha permitido un intercambio de datos sin precedentes y una investigación más rápida que en cualquier otro caso en la historia. Para tener una idea de la cantidad de datos que se han colocado de manera abierta, se tiene un depósito centralizado de información a nivel individual sobre pacientes con COVID-19 incluyendo su historial de viaje, ubicación, síntomas y fechas de inicio informadas, así como fechas de confirmación y datos demográficos básicos. Los datos están disponibles abiertamente y se actualizan regularmente (alrededor de dos veces al día). Por un lado, la CRUE, BUCLE, Bugalicia, CBUA, CSIC, CSUC, G9, Consorcio Madroño y Uniris, han firmado la "Declaración a favor del conocimiento abierto y sostenible" el 27 de marzo de 2020. En dicha declaración hacen manifiesto que el conocimiento científico es patrimonio de la humanidad y que el mundo actual necesita que esté accesible, entendiéndose que la comunicación científica tiene sus costes y que abierto no significa gratis. Por otra parte, el Concilio Internacional de Científicos Unidos (CODATA) junto con GO FAIR, RDA y WDS (las cuatro principales organizaciones internacionales de datos), liberaron el repositorio federado de datos COVID-19, llamado Red de datos de brotes de virus (VODAN) con el objetivo de optimizar la nueva realidad de la ciencia basada en datos. La Casa Blanca y una coalición de grupos de investigación líderes han preparado el conjunto de datos de investigación abierta COVID-19 (CORD-19), siendo un recurso de más de 52,000 artículos académicos, incluidos más de 41,000 con texto completo, sobre COVID-19, SARS-CoV-2 y coronavirus relacionados.

Otro ejemplo de ciencia abierta ante la pandemia es la herramienta NextStrain que utiliza datos genómicos para analizar la evolución de los organismos causantes de enfermedades en tiempo real. De esta forma, nos encontramos ante una prueba que la pandemia de COVID-19 presenta para nuestro sistema científico y para nuestras infraestructuras de investigación y datos. Sin embargo, este acceso abierto

the NextStrain tool that uses genomic data to analyze evolution of organisms that cause disease in real time. Hence we are in front of a test, which the pandemic COVID-19 represents for our scientific system and for our investigation and data infrastructures. However, this open access has a deadline: the end of the pandemic, as it has happened in other time.

Technology and Innovation

We face a pandemic in a world that twirls at great speed, and it was propagated aggressively, giving us little time to be prepared. Fortunately, in Mexico we had a month to prepare prevention and safety regulations for the families.

Interconnected industry has been present and has set a historic milestone in the way information is shared for the production of inventions or improvement of products to treat infected patients. From a simple mask to technical plans and methods for the production of a respiratory ventilator and more.

In a complete globalized world, it is impressive how we can see the improvement of a product day after day, from Spain to Italy, Argentina and the USA, bouncing like a ball, transforming in the air as a more efficient and improved product, setting through the internet the prototypes and technological developments at the reach of all the world for its analysis and engineering in reverse.

The pandemic of COVID-19 has come to reinforce the idea that it is important to support the technological infrastructure since it represents an educational and productive investment in the future. Hence, businessmen in charge of technological developments and innovations have defined their priorities in three phases. Phase 1: Survival; Phase 2: Economic Recovery; Phase 3: habitual businesses in the new paradigm, after the crisis.

Potential Contributions of Chemical Engineering

Since the discoveries of Louis Pasteur with the development of the "germ theory of disease" of infectious diseases, it was possible to identify in certainty that bacteria, viruses, fungi and protozoa are the cause of many diseases. So that when the agent causing the disease was identified, the development of chemical and/or biological compounds to fight against the pathogens such as vaccinations and antibiotics was possible. Nevertheless, the escalation of this processes is fundamental for the economic and technical viability

tiene una fecha de vencimiento: el final de la pandemia como se ha vivido en otros momentos.

Tecnología e Innovación

Enfrentamos una pandemia en un mundo que gira a gran velocidad motivo por el cual se propagó de manera agresiva y nos dio muy poco tiempo para prepararnos. Afortunadamente en México contamos con un mes de tiempo para preparar los lineamientos de prevención y seguridad para las familias.

La industria inter-conectada se ha hecho presente y ha marcado un hito histórico en cómo se comparte la información para la producción de invenciones o mejora de productos para atender a los pacientes infectados. Desde una simple careta hasta los planos y modelos técnicos para la producción de un ventilador respiratorio y más.

En un mundo totalmente globalizado, es impresionante como podemos ver la mejora de un producto día con día desde España a Italia, Argentina y EUA, brincando como pelota transformándose en el aire en un producto más eficiente y mejorado. Poniendo, a través del internet, los prototipos y desarrollos tecnológicos al alcance de todo el mundo para su análisis e ingeniería en reversa.

La pandemia de COVID-19, ha venido a reforzar la idea que es importante seguir apostando por la infraestructura tecnológica ya que es una inversión educativa y productiva a futuro. En este sentido, los empresarios de desarrollos e innovaciones tecnológicas han definido sus prioridades en 3 fases. Fase 1: Supervivencia; Fase 2: Recuperación económicas; Fase 3: los negocios habituales en el nuevo paradigma posterior a la crisis.

Aportaciones potenciales de la Ingeniería Química

Desde los descubrimientos de Louis Pasteur con el desarrollo de la "teoría del germen" de las enfermedades infecciosas, se pudo identificar con certeza que bacterias, virus, hongos y protozoos, son causantes de muchas enfermedades. Por lo que al identificar el agente causal de la enfermedad, se propició el desarrollo de compuestos químicos y/o biológicos para luchar contra los patógenos como las vacunas y los antibióticos. Sin embargo, es indispensable el escalamiento de estos procesos para la viabilidad económica y técnica de estos productos químicos tarea fundamental de la ingeniería química.

of these chemical products, fundamental work of chemical engineering.

Fundamental processes such as the reproduction of the synthetic transferred route, optimization at laboratory scale of performance or selectiveness, evaluation of security parameters, transfer of process to pilot plant to evaluate the behavior in the scale-up and the implementation of necessary improvements to guarantee scalability. It is all performed within quality, security and hygiene regulations. In a research laboratory, a new product is being developed, the chemical engineer is the trained professional to carry out this new product to an industrial scale; analyzing reaction conditions and influence factors to define the necessary equipment and propose the mass production process. The task of process scale-up is one of the most important during the design of a plant and during its normal operation. Due to the fact that some production results are only known at low scale, but the process at great scale must be designed for the production to be profitable.

It is for sure, for the COVID-19 and other diseases, the use of disinfectants and the improvement in the quality of hygiene in water and food are in great part the responsible of the improvement in our life expectations. SARS-CoV-2, such as other viruses, have a lipid layer that covers and protects them. It has been identified that such virus can remain in surfaces such as metal, glass or plastic up to nine days. Some sanitizing and disinfecting agents can reduce inefficiency of the virus within 1 minute, such as ethylic alcohol (ethanol) at 62-71 %, hydrogen peroxide (0.5 %) or sodium hypochlorite (0.1 %). Even soaps eliminate the fat layer that covers the virus causing the destruction. Therefore, an effective disinfection of the surface can help assure an early contention and prevent a major viral propagation. So, efforts made by the government and superior education institutions to generate sanitizing products (antibacterial gel, for example) are crucial before the high demand of this products, with good quality and enough quantities.

Potential contributions of Electronic Engineering

Electronics is a branch of applied physics that studies the phenomenon of electrons movement and electronically charged particles in materials. In engineering, electronic is a specialization in charge of developing devices that perform different tasks. Amongst

Procesos fundamentales tales como la reproducción de la ruta sintética transferida, optimización a escala laboratorio del rendimiento o selectividad, evaluación de parámetros de seguridad, transferencia del proceso a planta piloto para evaluar el comportamiento en el escalado y la implementación de las mejoras necesarias para garantizar la escalabilidad. Todo llevado a cabo cumpliendo normas de calidad, seguridad e higiene. En un laboratorio de investigación se desarrolla un nuevo producto, el ingeniero químico es el profesional capacitado para llevar este nuevo producto al escalamiento industrial; analizar las condiciones de reacción y los factores de influencia para definir los equipos necesarios y proponer el proceso de producción en masa. Siendo la tarea del escalado de procesos una de las más importantes durante el diseño de planta como durante su operación normal. Debido a que algunos resultados de producción sólo se conocen a pequeña escala, pero se debe diseñar el proceso a gran escala para que la producción sea rentable.

Sin lugar a duda, tanto para COVID-19 como para otras enfermedades, el uso de desinfectantes y la mejora de la calidad de higiene en agua y alimentos son en gran parte responsable de la mejora en nuestro aumento de expectativa de vida. El SARS-CoV-2, así como otros virus tiene una capa de lípidos que lo cubre y protege. Se ha identificado que dicho virus puede persistir en superficies tales como el metal, vidrio, o plástico hasta por nueve días. Algunos agentes sanitizantes y desinfectantes pueden reducir la infectividad del coronavirus dentro de 1 minuto como el alcohol etílico (etanol) al 62-71 %, peróxido de hidrogeno (0.5 %) o hipoclorito de sodio (0.1 %). Inclusive los jabones eliminan la capa de grasa que cubre al virus causando su destrucción. Por lo que una desinfección efectiva de la superficie puede ayudar a asegurar una contención temprana y prevenir una mayor propagación viral. Por lo que esfuerzos realizados por el gobierno e instituciones de educación superior para la generación de productos sanitizantes (por ejemplo, el gel antibacterial) antes tales adversidades son indispensables ante la elevada demanda por estos productos con elevada calidad y en cantidades suficientes.

Aportaciones potenciales de la Ingeniería Electrónica

La electrónica es una rama de la física aplicada que estudia el fenómeno del movimiento de los electrones y partículas cargadas eléctricamente en los materiales. En la ingeniería, la electrónica es una especialización encargada de desarrollar dispositivos que realicen diversas

basic functions that an electronic device can perform, is the one of amplifying or softening an electric signal, allowing or blocking the passing of an electric current through a channel in function to a control voltage, storage of electric charge by a determined time, etc. In extended arrangements, electronic devices can perform complex functions, such as conversion and monitoring of physical variables, the mathematical treatment of signals and automatization of processes.

Electronic has found a source of development in the medical area and it has become into a fundamental tool that helps health personnel to become more effective in their work. To name a few examples, ultrasound systems have the capacity to scan the interior of the human body and form tridimensional images, or magnetic resonance machines for the detection of anomalies in the brain. In the pandemic for SARS-CoV-2 virus, electronic devices were used for control and mitigation of the disease, for example, measuring body temperature of people who were suspects is made through a thermal detector that uses bolometers to obtain punctual temperature or a thermal image, with no need of physical contact with the patient's skin. Another example is the monitor devices in the ICU beds, where a precise control of vital essential signs of the patient and emitting automatic alarms in case of the vital signs measured are outside the secure ranges. In the analysis area, a fundamental equipment for the diagnostic of the COVID-19 is the thermocycler used in qPCR tests. Its function is to maintain temperature values during the whole analysis process of nucleic acids, RNA in the case of SARS-CoV-2.

The use of electronic in the health area is not only limited to the direct attention of patients, but it is also present in the systems that process information, their communication, data storage, projections, etc. All this infrastructure, which has been developed in the last century, is one of the best tools we have to face pandemics such as COVID-19.

Technology and Innovation in the diagnostic of laboratory

The coronavirus COVID-19 pandemic has governments and biomedical research centers implementing necessary molecular diagnoses for the early detection of the severe acute respiratory syndrome of COVID-19. The task has not been easy, using

tareas. Entre las funciones básicas que puede realizar un dispositivo electrónico está la de amplificar o atenuar una señal eléctrica, permitir o bloquear el paso de una corriente eléctrica a través de un canal en función de un voltaje de control, almacenar una carga eléctrica por un determinado tiempo, etc. En arreglos extensos, los dispositivos electrónicos pueden realizar funciones complejas, como la conversión y el monitoreo de variables físicas, el tratamiento matemático de señales y la automatización de procesos.

En el área de la medicina, la electrónica ha encontrado un nicho de desarrollo y se ha convertido en una herramienta fundamental que ayuda al personal de salud a ser más efectivo en su labor. Por citar algunos ejemplos, los sistemas de ultrasonido que tienen la capacidad de escanear el interior del cuerpo humano y formar imágenes tridimensionales, o las máquinas de resonancia magnética para la detección de anomalías en el cerebro. En la pandemia por el virus SARS-CoV-2 los dispositivos electrónicos son utilizados para el control y la mitigación de la enfermedad, por ejemplo, la toma de temperatura corporal de las personas sospechosas se realiza mediante un detector térmico que utiliza bolómetros para obtener la temperatura puntual o una imagen térmica, sin la necesidad de un contacto físico con la piel del paciente. Otro ejemplo son los dispositivos monitores utilizados en las camas de cuidados intensivos, donde se necesita tener un control preciso de los signos vitales esenciales del paciente y emitir alarmas automáticas en caso de que los valores de los signos vitales medidos estén fuera de los rangos seguros. En el área de análisis, un equipo fundamental para el diagnóstico de la enfermedad COVID-19 es el termociclador utilizado en las pruebas qPCR. Su función es mantener los valores de temperatura durante todo el proceso de análisis de ácidos nucleicos, RNA en el caso del SARS-CoV-2.

El uso de la electrónica en el área de la salud, no solo se limita en la atención directa de los pacientes, sino que está presente en los sistemas que procesan la información, sus comunicaciones, el almacenamiento de datos, proyecciones, etc. Toda esta infraestructura, que ha sido desarrollada en el último siglo, es una de las mejores herramientas con las que contamos para hacerle frente a pandemias como la de COVID-19.

Tecnología e Innovación en el diagnóstico de laboratorio

La pandemia del coronavirus COVID-19, ha puesto a los gobiernos y a los centros de investigación biomédica, a implementar diagnósticos moleculares indispensables para la detección temprana del síndrome respiratorio agudo grave del COVID-19. La tarea no ha sido sencilla,

bioinformatics, statistical methods, and standardization of molecular methods, enhancing the importance of science and technology in the development of new strategies for the control of this disease in a rapid and efficient way.

It was until January 2020 when the sequence of the genome of the new coronavirus was determined and known, starting the development of diagnostic tests based in the detection of RNA of this emerging virus. The most used method is the chain reaction of the polymerase in real time with retrotranscription (qRT-PCR), for being sensible and specific; however, this brought important challenges for laboratories, such as the supply of "primers" and probes, the acquisition of RNA extraction kits and the collection of positive controls necessary for carrying the test, due to the high demand of these, uncertainty in diverse laboratories about feasibility to perform these processes has been present.

Medical evaluation of individuals, high resolution computerized tomography (HRCT) and thorax X ray images have been invaluable tools for detecting false positives of the infection of COVID-19, and has had great use as complementary method to qRT-PCR, which up to this moment, is the only valid and accepted technology to diagnose the presence of SARS-CoV-2; in addition, high-throughput sequencing (HTS) has been used in different countries as diagnostic technology; however, it is a very expensive technique and mainly used for research, since it can detect several variants of SARS-CoV-2.

Serological tests of antibody detection can be used in a close future as rapid tests for the detection of antigens and antibodies anti- SARS-CoV2; however, they have not been valid, the main reason being that up to this moment, there are no monoclonal antibodies. Once this type of highly specific molecules are developed, they will be validated and used in tests like conventional ELISA or chips that would allow us to detect antibodies level type IgM or IgG in blood, serum or plasma against antigens of SARS-CoV-2. The advantages of these methodologies, unlike qRT-PCR is their low cost; besides, asymptomatic patients or those who had previous infection could be easily detected, and also the reliability of vaccinations developed against SARS-CoV-2 could be verified.

desde hacer uso de la bioinformática, métodos estadísticos y la estandarización de métodos moleculares, resaltando nuevamente la importancia de la ciencia y tecnología en el desarrollo de nuevas estrategias para el control de esta enfermedad de una manera rápida y eficaz.

No fue hasta en enero del 2020 cuando se determinó y se dio a conocer la secuencia del genoma de la nueva variante de coronavirus, iniciándose con ello, el desarrollo de pruebas diagnósticas basadas en la detección del RNA de este virus emergente. El método más utilizado es la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real con retrotranscripción (qRT-PCR), por ser sensible y específico; sin embargo, esto contrajo retos importantes a los laboratorios, como el suministro de "primers" y sondas, la adquisición de kits de extracción de ARN y la obtención de controles positivos necesarios para llevar a cabo dicha prueba, ya que debido a la alta demanda de estos, ha causado incertidumbre en diversos laboratorios sobre la factibilidad de realizar estos procesos.

La valoración médica de individuos, la tomografía computarizada de alta resolución (HRCT) e imágenes de rayos X del tórax, han sido herramientas invaluable para detectar falsos positivos de la infección de COVID-19 y ha tenido gran utilidad como métodos complementarios a la qRT-PCR, la cual hasta este momento, es la única metodología validada y aceptada para diagnosticar la presencia el SARS-CoV-2; así mismo, en diversos países se ha utilizado como metodología de diagnóstico la secuencia de alto rendimiento (HTS); sin embargo es una técnica muy costosa y principalmente se utiliza para investigación, debido a que puede detectar variantes del SARS-CoV-2.

Las pruebas serológicas de detección de anticuerpos, pueden ser utilizadas en un futuro cercano, como pruebas rápidas de detección de antígenos y anticuerpos anti-SARS-CoV2; sin embargo, no han sido validadas, el principal motivo es que hasta el momento, en que se redacta este documento, no existen anticuerpos monoclonales. Una vez que se desarrollen este tipo de moléculas altamente específicas, se podrán validar y utilizar pruebas como la ELISA convencional o chips que nos permiten detectar niveles de anticuerpos de tipo IgM o IgG en sangre, suero o plasma contra antígenos del SARS-CoV-2. Las ventajas de estas metodologías, a diferencia de la qRT-PCR es su bajo costo; además, se podrían detectar fácilmente pacientes asintomáticos o que tuvieron una infección previa, además también se podría verificar la confiabilidad de las vacunas desarrolladas contra SARS-CoV-2.

The molecular or serological diagnostic against the virus has proven to be a very powerful tool for the control of the disease, and has allowed the implementation of sanitary, economic and public policy measures to fight this pandemic.

New Technologies with application in health

The investigation and consulting firm Gartner performs every year and analysis on the technological trends that has the potential of a substantial disruption, and they are organized in two categories: spaces centered in people and smart species. Amongst these technologies we have artificial intelligence (AI), internet of things (IoT) and virtual and augmented realities. The current global pandemic tests emerging technologies to find practical solutions when using them. Examples are the use of artificial intelligence for interpreting X-Ray plates, applying neuronal networks, using deep learning techniques for image recognition, and distinguish pulmonary damage due to coronavirus that provokes common pneumonia, with a precision level of over 95 %. Thanks to the IoT, thermal and great concentration cameras are used in public places in order to monitor temperature of users that surpass 37.3 °C of up to 100 people per minute, to prevent probable infection cases.

In the Chinese cities of Shenzhen, Chengdu and Shanghai, policemen are using helmets with a display of augmented reality, an infrared detector of temperature to analyze people with fever or high temperature, and Wi-Fi, Bluetooth and 5G to transmit data and report to the nearest hospital. They are also equipped with facial recognition technology, and the helmet can also show the name of the person in the screen, as well as his medical history. On the other hand, there is training by virtual reality to simulate the use of protection equipment to emergencies such as COVID-19, hence avoiding to exposing doctors. Because of the lockdown, virtual reality offers educational experiences at home, such as Google Earth VR or immersion 360 videos to perform virtual trips around the world. Besides, virtual reality allows us to have multiple solutions to create interactive telework, collaborative meetings and tele-education, to be present, although not physically, fulfilling health demands and stop the infection curve. The potential of all of these emergent technologies will be unblocked with the new 5G wireless net that will increase velocity,

El diagnóstico molecular o serológico contra el virus, ha mostrado ser una herramienta muy poderosa para el control de la enfermedad el cual ha permitido la implementación de medidas sanitarias, económicas y de política pública para combatir esta pandemia.

Nuevas Tecnologías con aplicación en salud

La firma de investigación y consultoría Gartner realiza año con año el análisis sobre las tendencias tecnológicas que tiene el potencial de una disrupción sustancial y las organizan en dos categorías: espacios centrados en las personas y espacios inteligentes. Entre estas tecnologías tenemos la inteligencia artificial (AI), el Internet de las cosas (IoT) y las realidades virtuales y aumentadas. La pandemia global actual pone en prueba a las tecnologías emergentes para encontrar soluciones prácticas al utilizarlas. Ejemplos de esto son el uso de la inteligencia artificial para interpretar las placas de rayos X, aplicando redes neuronales, utilizando técnicas de aprendizaje profundo para el reconocimiento de imágenes, y distinguir el daño pulmonar por coronavirus del que provoca la neumonía común, con un nivel de precisión de más del 95 %. Gracias a la IoT se utilizan cámaras térmicas en lugares públicos y de gran concentración para monitorear la temperatura de los usuarios que rebasen los 37.3 °C de hasta más de 100 personas por minuto, para prevenir posibles casos de infección.

En las ciudades chinas de Shenzhen, Chengdu y Shanghai, los policías están utilizando cascos que cuentan con un visor de realidad aumentada, un detector de temperatura infrarrojo para analizar a las personas que tengan fiebre o temperatura alta, así como de conexión Wi-Fi, Bluetooth y 5G para que pueda transmitir datos y reportarlo al hospital más cercano. Además, están equipados con tecnología de reconocimiento facial, y el casco también puede mostrar el nombre del sujeto en la pantalla, así como su historial médico. Por otra parte, encontramos que el entrenamiento por medio de realidad virtual para la simulación del uso del equipo de protección ante emergencias como el COVID-19 evitando exponer a los médicos. Debido al confinamiento, la realidad virtual nos ofrece experiencias educativas en casa como lo es Google Earth VR o los videos inmersivos en 360 para realizar viajes virtuales por todo el mundo. Además, la realidad virtual nos permite tener múltiples soluciones para crear entornos de teletrabajo interactivos, reuniones colaborativas y la teleeducación, para estar presentes pero no físicamente, cumpliendo con las exigencias de salud y frenar la curva de contagios. El potencial de todas estas tecnologías emergentes se desbloquearán con la nueva red inalámbrica 5G que fomentará la velocidad, la capacidad y la conectividad, sin embargo, la colaboración interdisciplinaria será más importante y ayudará para desarrollar en conjunto

capability and connectivity, however, interdisciplinary collaboration will be more important, and it will help develop investigation projects and solutions to the great challenges we now face.

Importance of Intellectual Property

There is no doubt that scientific research is the engine that benefits innovation and technology in different knowledge areas, in this so called "Knowledge Society". This generation of knowledge is susceptible to obtain Intellectual Property (IP) rights that allow the owner of any legal form (patents, utility models, branches, or author rights) to obtain an economic benefit from them. Legal protection that IP plays an important role in our society, which promotes progress and wellbeing of countries, and the investment of resources that support the new creations, this innovation and transfer of technology is promoted; and economic growth is stimulated, which translates into employment generation, industries and companies' creation.

Currently, the world is living a pandemic that is causing industries, companies, pharmaceutical laboratories, higher education institutes, research centers and independent people, to be intensively working in the search of responses that give solutions to social problems that affect us with the presence of SARS-CoV-2.

The exclusivity of IP is great opportunity for creators to generate economic resources thanks to the contributions they are making. Many multidisciplinary groups are working in projects that help reduce the effects of this virus, making masks, ventilators, stretchers, Apps, diagnostic tests and many more. No doubt, these contributions are susceptible to protection and also will allow obtaining economic benefits. However, in the case of vaccinations patents, such as in the case of SARS-CoV-2, this exclusiveness must not be the barrier that stops possible solutions of the world sanitary emergency we are now facing. Industrial Property Law of Mexico is very noble, and in art. 77 mentions that due to emergency or national security causes, including serious diseases declared as priority by the Consejo de Salubridad General (CSG) and the Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), will determine that the exploitation of certain patent areas must be made through the concession of licenses of public usefulness to guarantee and make accessible the production and distribution. In the cases of serious diseases such as national emergency cases, pharmaceutical accredited

proyectos de investigación y soluciones a los grandes desafíos que nos enfrentamos.

Importancia de la Propiedad Intelectual

Sin duda alguna la investigación científica es el motor que beneficia a la innovación y tecnología en las diferentes áreas del conocimiento, llamada "Sociedad del Conocimiento". Esta generación de conocimiento es susceptible de obtener derechos en Propiedad Intelectual (PI), que permiten, al titular de cualquier forma jurídica (patentes, modelo de utilidad, marca o derechos de autor), obtener un beneficio económico con cualquiera de ellas. La protección jurídica que otorga la PI juega un papel muy importante en nuestra sociedad, ya que promueve el progreso y bienestar de los países y la inversión de recursos que apoyen a las nuevas creaciones, de esta forma se incentiva la innovación y la transferencia de tecnología; y se estimula el crecimiento económico que se traduce en generación de empleos, creación de empresas e industrias.

Actualmente el mundo está viviendo una pandemia que está haciendo que industrias, empresas, laboratorios farmacéuticos, instituciones de educación superior, centros de investigación y personas independientes, estén trabajando intensamente en la búsqueda de respuestas que den soluciones a los problemas sociales que nos aquejan con la presencia de SARS-CoV-2.

La exclusividad que otorga la PI es una gran oportunidad para que los creadores puedan generar recursos económicos por las aportaciones que se están haciendo. Muchos grupos multidisciplinarios están trabajando en proyectos que ayudan a mitigar los efectos de este virus, construyendo caretas, cubrebocas, respiradores, camillas, Apps, pruebas diagnósticas y mucho más. Sin duda, estas aportaciones son susceptibles de protección y a su vez permitirá obtener beneficios económicos. Sin embargo, en el caso de patentes de vacunas como en el caso de SARS-CoV-2, esta exclusividad no debe de ser la barrera que frene las posibles soluciones de la emergencia sanitaria mundial que estamos enfrentando. La Ley de Propiedad Industrial de México, es muy noble y en su Art. 77 menciona que por causas de emergencia o seguridad nacional, incluyendo enfermedades graves declaradas como prioritarias por el Consejo de Salubridad General (CSG), el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), determinará que la explotación de ciertas patentes se haga mediante la concesión de licencias de utilidad pública para garantizar y no se encarezca la producción y distribución. En los casos de enfermedades graves como es el caso de una emergencia nacional, las empresas

companies will be able to request a concession of the license of public usefulness to develop vaccinations before the IMPI, previous authorization of the CSG. In addition, a reasonable amount of the profits that belong the owner of the patent will be established.

The IP is the most important tool for the creators of these proposals, derived from the needs generated by the pandemic COVID-19, whether they are of great social impact, but mainly with legal certainty and the aim of activate the economy based in knowledge. Aspiring countries as Mexico go from one economy based in manufacture, with an economic model based on "mind-facture". We hope the latter is one of the good things this health, socio-economic and humanistic crisis leaves us.

farmacéuticas acreditadas podrán solicitar la concesión de una licencia de utilidad pública para desarrollar vacunas ante el IMPI y se otorgará previa autorización del CSG. Además, establecerá un monto razonable de las regalías que correspondan al titular de la patente.

La PI es la herramienta más importante para que los creadores de estas propuestas, derivadas de las necesidades generadas por la pandemia COVID-19, sean de gran impacto social, pero sobre todo con certidumbre legal y con el objetivo de activar la economía basada en el conocimiento. Aspirando a que países como México, pasen de una economía basada en la manufactura, a un modelo económico basado en la "mente-factura". Ojalá esto último sea una de las cosas buenas que deje esta crisis de salud, socio-económica y humanística.

References

- AEDV. Academia Española de Dermatología y Venereología. (2020). Hidroxicloroquina y azitromicina, dos fármacos conocidos son candidatos para frenar la COVID-19. Academia Española de Dermatología y Venereología. <https://aedv.es/hidroxicloroquina-y-azitromicina-dos-farmacos-conocidos-son-candidatos-para-frenar-la-covid-19/>. [Last checked: April 28th 2020].
- Ahn, D. G., Shin, H. J., Kim, M. H., Lee, S., Kim, H. S., Myoung, J., and Kim, S. J. (2020). Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 30(3): 313-324. DOI: <https://doi.org/10.4014/jmb.2003.03011>
- Alpuche-Aranda, C. M. (2020). Infecciones emergentes el gran reto de la salud global: Covid-19. *Salud Pública de México*, 62(2, Mar-Abr), 123-124. DOI: <https://doi.org/10.21149/11284>
- ANUIES. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2020). Sugerencias para mantener los servicios educativos curriculares durante la etapa de emergencia sanitaria provocada por COVID-19. Disponible en: <http://www.anui.es/media/docs/avisos/pdf/200417111353Sugerencias+para+mantener+los+servicios+educativos.pdf> [Last checked: April 28th 2020].
- BBC. (2020). Coronavirus: el misterioso motivo por el que los casos de covid-19 dejaron de crecer de forma abrupta en Sudáfrica. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-52259120>. [Last checked: April 28th 2020].
- Bergman, S. J., Cennimo, D. J., Miller, M. M. and Olsen, K. M. (2020). Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Investigational Drugs and Other Therapies. Medscape eMedicine. <https://emedicine.medscape.com/article/2500116-overview#showall>
- Butler, J.M. (2005). Forensic DNA Typing. In *Biology, Technology, and Genetics of STR*. Elsevier Academic Press ed, 63-84pp. ISBN 0-12-147952-8.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018). Ley de la Propiedad Industrial. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/50_180518.pdf. [Last checked: April 28th 2020].
- CDC. Centers for disease Control and Prevention (2020). Show Me the Science - Why Wash Your Hands? <https://www.cdc.gov/handwashing/why-handwashing.html> [Last checked: April 14th 2020].
- CIDH. Comisión Interamericana de Derechos Humanos. (2020). CIDH adopta Resolución sobre Pandemia y Derechos Humanos en las Américas. <https://www.oas.org/es/cidh/prensa/comunicados/2020/073.asp>. [Last checked: April 28th 2020].
- Cope J. U., Rosenthal G.L., Weinel P., Odegaard A., Murphy D. (2015). FDA Safety Reviews on Drugs, Biologics, and Vaccines: 2007–2013. *Pediatrics*, 136 (6): 1125-1131; DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0469>.
- El País (2020). Casos confirmados de coronavirus en España y en el mundo. <https://elpais.com/sociedad/2020/04/09/>

- [actualidad/1586437657_937910.html](#). [Last checked: April 28th 2020].
- Escalona Ramos, A. (1959). Geopolítica mundial y geo economía. México. Ateneo.
- Goh, P. S. and Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9:1-8. DOI: <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000049.1>
- Hadfield, J., Megill, C., Bell, S. M., Huddleston, J., Potter, B., Callender, C., ... and Neher, R. A. (2018). Nextstrain: real-time tracking of pathogen evolution. *Bioinformatics*, 34(23): 4121-4123. DOI: <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty407>
- Kampf, G. (2020). Potential role of inanimate surfaces for the spread of coronaviruses and their inactivation with disinfectant agents. *Infection Prevention in Practice*, 2(2): 100044. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infpip.2020.100044>.
- Klonoff, D. C., King, F. and Kerr, D. (2019). New opportunities for digital health to thrive. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 13: 159-163. DOI: <https://doi.org/10.1177/1932296818822215>
- Leung, K., Wu, J. T., Liu, D., and Leung, G. M. (2020). First-wave COVID-19 transmissibility and severity in China outside Hubei after control measures, and second-wave scenario planning: a modelling impact assessment. *The Lancet*. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30746-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30746-7)
- Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L., and Lu, S. (2020). Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 10(2): 102-108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.001>
- Lotero-Echeverri, G., Romero-Rodríguez, L. M., and Pérez-Rodríguez, M. A. (2018). Fact-checking vs. Fake news: Periodismo de confirmación como componente de la competencia mediática contra la desinformación. *index. comunicación*, 8(2): 295-316. <http://journals.sfu.ca/indexcomunicacion/index.php/indexcomunicacion/article/view/370/400>
- Nepote, J. (2015). La ciencia es de quien la divulga: experiencias y propuestas de divulgación científica en Jalisco. In: *Hacia dónde va la ciencia en México: Comunicación pública de la ciencia, I. Origen e instituciones*. Reynoso, ed. 97-115 pp. México: CONACYT-AMC-CCC. <http://www.ccciencias.mx/libroshdvc/m/17.pdf>
- NHI. National Institutes of Health. (2020). Open-Access Data and Computational Resources to Address COVID-19. <https://datascience.nih.gov/covid-19-open-access-resources>. [Last checked: April 28th 2020].
- OIT. Organización Internacional del Trabajo (2020). Observatorio de la OIT: El COVID-19 y el mundo del trabajo. Segunda edición. Estimaciones actualizadas y análisis. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_740981.pdf. [Last checked: April 16th 2020].
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2020). Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19). <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>. [Last checked: April 28th 2020].
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2020). Manténgase activo durante la pandemia de COVID-19. <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/be-active-during-covid-19>. [Last checked: April 28th 2020].
- OMS. Organización Mundial de la Salud (2020). Nutrition advice for adults during the COVID-19 outbreak. <http://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-infocus/nutrition-advice-for-adults-during-the-covid-19-outbreak.html>. [Last checked: April 28th 2020].
- OPS. Organización Panamericana de la Salud (2020). COVID-19 Consejos para informar. Guía para periodistas. <https://www.paho.org/es/documentos/covid-19-consejos-para-informar-guia-para-periodistas?fbclid=IwAR0UT8WmpsoDzmxxz4nDQJm2SnBoJ2c-n5mH8VUTCSFRTFIPWzKq-HYHCTJE>. [Last checked: April 19th 2020].
- PAHO. Organización Panamericana de la Salud (2016). Protección de la Salud Mental y Atención psicosocial en situaciones de epidemias. Unidad de Salud Mental y Uso de Sustancias. https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=informes-tecnicos&alias=2539-proteccion-salud-mental-atencion-psicosocial-situaciones-epidemias-2016-539&Itemid=1179&lang=en [Last checked: April 28th 2020].
- Pan, A., Liu, L., Wang, C., Guo, H., Hao, X., Wang, Q., ... and Wu, T. (2020). Association of Public Health Interventions with the Epidemiology of the COVID-19 Outbreak in Wuhan, China. *Jama*, 1-9. DOI: doi:10.1001/jama.2020.6130
- Plamen T. (2020) *The Belt and Road after COVID19*. *The Diplomat*. <https://thediplomat.com/2020/04/the-belt-and-road-after-covid-19/> [Last checked: April 14th 2020].
- Solutions Story Tracker (2020). Disponible en: <https://storytracker.solutionsjournalism.org/> [Last checked: April 19th 2020].
- Torres-López, T. M., Núñez-Sandoval, Y. C. and De la Cruz-Villareal, A. J. (2017). Representaciones sociales de la influenza

- humana de adolescentes de la ciudad de Guadalajara, México. Actualidades en Psicología, 31(122): 17-30. DOI: <https://dx.doi.org/10.15517/ap.v31i122.24578>
- UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). COVID-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf> [Last checked: April 16th 2020].
- UNICEF. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2020). Consejos para una alimentación sencilla, asequible y saludable durante el brote de COVID-19 <https://www.unicef.org/es/consejos-para-alimentacion-sencilla-asequible-saludable-durante-brote-covid-19>. [Last checked: April 28th 2020]
- UNWTO. World Tourism Organization (2020). Covid-19 related travel restrictions- a global review for tourism. https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-04/TravelRestrictions_0.pdf. [Last checked: April 16th 2020].
- VODAN. Virus Outbreak Data Network. Implementation Network. GO FAIR Office and Foundation. <https://www.go-fair.org/implementation-networks/overview/vodan/>. [Last checked: April 17th 2020].
- WHO. Coronavirus disease 2019 (covid-19) Situation Report - 89. World Health Organization (Vol. 2020). Geneva. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200418-sitrep-89-covid-19.pdf?sfvrsn=3643dd38_2 [Last checked: April 28th 2020].
- WIPO. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2012). ¿Qué es la propiedad intelectual?. http://www.wipo.int/freepublications/es/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf. [Last checked: April 28th 2020].