



# REVISTA DE INVESTIGACIONES

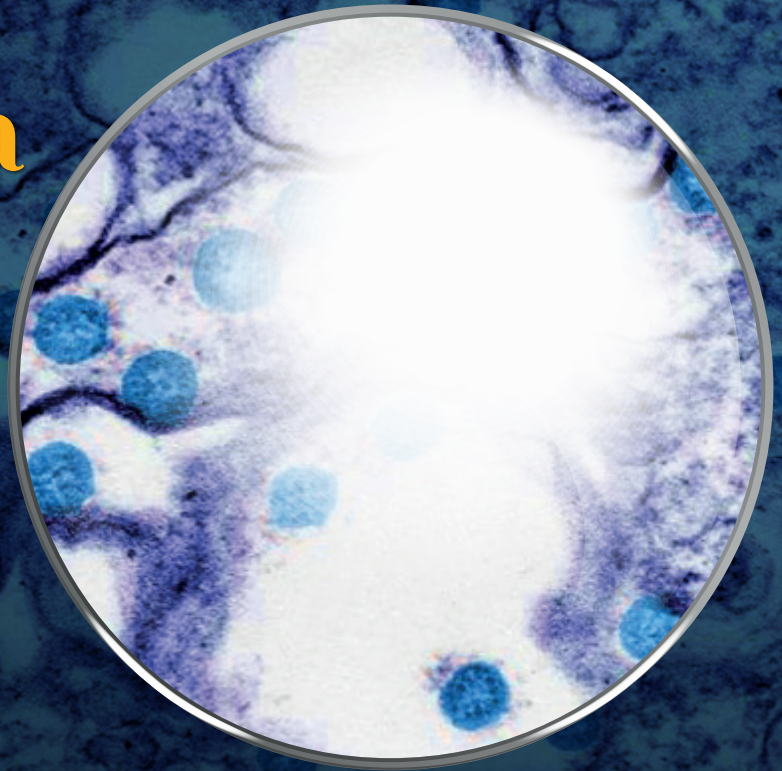
DE LA UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

VOLUMEN 7 / **NÚMERO 01** / ENERO-JUNIO 2020

## COVID -19 la pandemia

que ha parado el mundo  
por primera vez

O. Ahumada (p. 7)



Artículo original

Inmunoterapia en  
la prevención y el  
manejo de la  
COVID-19: pros y  
contras de una  
carrera contra el  
tiempo

L. Ríos y J.de León (p. 29)

Artículo original

Teleasistencia psicológica  
para estudiantes  
universitarios con  
Trastorno del Espectro  
Autista con ansiedad,  
depresión y episodios  
psicóticos en tiempos de  
COVID-19

A. Aldazábal (p. 57)

Artículo original

¿Por qué el Perú debe  
mantener la  
teleeducación en  
tiempos de COVID-19?  
Oportunidades y  
barreras para la  
educación. Retos que se  
avecinan

Y. Ramos (p. 81)

“Ninguna enfermedad que pueda ser tratada con dieta debe tratarse por ningún otro medio”.

Maimonides



## Revista de investigaciones de la UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

Editado por el Centro de Investigación.  
Av. Salaverry 3180  
Magdalena del Mar.  
Teléfono: (511) 617-8310 anexo 8515  
Código postal: 15076  
✉ : [revista.cientifica@ulcb.edu.pe](mailto:revista.cientifica@ulcb.edu.pe)

ISSN: 2409-1537  
Perú

### Periodicidad:

La revista se publica con una periodicidad semestral, con dos números por año. El primero corresponde al periodo de enero a junio y el segundo corresponde al periodo de julio a diciembre.

### Áreas:

La revista está orientada a la publicación de artículos científicos originales en las áreas de ingeniería, nutrición, ciencias de los alimentos, gastronomía, administración, ciencias sociales y ciencias experimentales.

Esta publicación ha sido creada con el propósito de contribuir al desarrollo de la investigación, la ciencia y la innovación científica en el Perú.

Y está dirigido a la comunidad académica y científica de nuestro país, principalmente a los que se encuentran vinculados a la alimentación, el turismo y la gestión empresarial y de servicios con un enfoque de desarrollo sostenible.

[www.revistas.ulcb.edu.pe](http://www.revistas.ulcb.edu.pe)

# TABLA DE CONTENIDOS

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Covid 19; la pandemia que ha parado el mundo por primera vez**  
Ahumada, O. y Ahumada, R. **07**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Inmunoterapia en la prevención y el manejo de la COVID-19: pros y contras de una carrera contra el tiempo**  
Rios, L. y de León, J. **27**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Infección por SARS-CoV-2 en Niños**  
Franchi, L. **47**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Teleasistencia psicológica para estudiantes universitarios con Trastorno del Espectro Autista con ansiedad, depresión y episodios psicóticos en tiempos de COVID-19**  
Aldazábal, A. **55**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Pensar la conectividad y la electronalidad en tiempos de la COVID-19: el WhatsApp y el modelo comunicativo del autismo**  
Reaño, E. **71**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**¿Por qué el Perú debe mantener la teleeducación en tiempos de COVID-19? Oportunidades y barreras para la educación. Retos que se avecinan**  
Ramos, Y. **79**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Prueba y error para mitigar los efectos de la pandemia en Perú**  
Lorenzzi, A. **91**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Madrid pide pan**  
Valiente, I. **99**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Deuda financiera y quiebra de familias: el caso peruano**  
Narváez, A. **109**

ARTÍCULO ORIGINAL:  
**Modelación matemática para mitigar los efectos del COVID-19 en el sector turismo del Perú**  
Taramona, L., Sánchez, H., Sánchez, A. y Huatuco, M. **125**

**Instrucciones a los autores** **142**



# REVISTA DE INVESTIGACIONES

DE LA UNIVERSIDAD LE CORDON BLEU

## AUTORIDADES

**Rector:** Dr. Augusto Enrique Dalmau García-Bedoya  
**Vicerrectora (e):** Dra. Bettit Karim Salvá Ruiz  
**Gerente general:** Lic. Patricia Dalmau de Galfré

## DIRECTOR Y EDITOR CIENTÍFICO

Dr. Eduardo Menéndez Álvarez  
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ revista.cientifica@ulcb.edu.pe

## DIRECTOR EDITORIAL

Mg. Julio César Navarro Falconí  
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ julio.navarro@ulcb.edu.pe

## COMITÉ EDITORIAL

Dr. Augusto Enrique Dalmau García-Bedoya  
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ agosto.dalmau@ulcb.edu.pe

Mg. Lieve Coppin  
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ lieve.coppin@ulcb.edu.pe

Dra. Bettit Karim Salvá Ruiz  
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ bettit.salva@ulcb.edu.pe

Dr. Filiberto Fernando Ochoa Paredes  
Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú.

✉ fernando.ochoa@ulcb.edu.pe

## COMITÉ ASESOR

Dr. Pedro José García Mendoza  
✉ pejogam@gmail.com  
Universidad de Sao Paulo. Estado de Sao Paulo, Brasil.

Dr. José Mostacero León  
✉ jobryl990@yahoo.com  
Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

Dra. Hilda Mercedes Oquendo Ferrer  
✉ hilda.oquendo@reduc.edu.cu  
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres  
✉ osgat77@yahoo.com  
Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Chachapoyas, Perú.

Dra. Daymara Rodríguez Alfonso  
✉ daymara02@yahoo.es  
Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Cuba.

Dr. Jesús Edilberto Espinola Gonzáles  
✉ espinolj@gmail.com  
Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz, Perú.

Dr. Dubiel Alfonso González  
✉ dubielg@unah.edu.cu  
Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Cuba.

Dr. Juan Carlos Paredes Izquierdo  
✉ jparedesi@usmp.pe  
Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

Dr. Angel Cobo Ortega  
✉ angel.cobo@unicam.es  
Universidad de Cantabria. Santander, España.

Dr. Joel de León Delgado  
✉ jdeleond@usmp.pe  
Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

Dr. Alejandro Narváez Liceras  
✉ narvaez1002@gmail.com  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

## EDITORA TÉCNICA

Lic. Roxana Cerda-Cosme  
Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, España.

✉ roxanacerda22@gmail.com

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Oficina de Relaciones Públicas e Imagen Institucional.  
Douglas Bejarano Cárdenas.

Nuestra revista publica artículos originales e inéditos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, en idioma inglés o español, si usted está interesado en publicar con nosotros puede escribirnos al correo electrónico: [revista.cientifica@ulcb.edu.pe](mailto:revista.cientifica@ulcb.edu.pe)

# EDITORIAL

## **Estimados lectores:**

Estimados lectores, la Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu, en su afán de mejorar cada día, se suma a las múltiples publicaciones seriadas y no seriadas, nacionales y extranjeras, con el ánimo de aportar información actualizada de interés social y científico, que quede como prueba documental de lo que ha constituido para el Perú y el mundo la pandemia del COVID-19.

En este número, se ha convocado por invitación especial a un grupo de científicos destacados nacionales e internacionales, los que han dedicado parte de su tiempo para apoyar nuestra iniciativa, que no es más que ver la COVID-19 desde diferentes miradas. En esta ocasión contamos con dos destacados especialistas en el tratamiento de personas con la condición de autismo que valoran la influencia de las nuevas tecnologías en la comunicación y en ayuda a estudiantes universitarios con esta condición, un docente investigador nos brinda su punto de vista de la teleeducación en Perú. Por otra parte, se explica la respuesta inmune en los individuos infectados como estrategia para limitar la propagación y manejar la enfermedad, y junto a este, se expone la aparición del virus en el mundo, su evolución, así como los procesos biológicos y tratamientos utilizados. Con una mirada médica, se explica cómo se manifiesta la enfermedad en un sector tan sensible como el de los niños, que son los que no entienden esta situación y la sufren. Desde un ángulo social, se expone cómo la ciudadanía de Madrid ha sufrido la pandemia, algo muy parecido a nuestra realidad, aunque por factores diferentes. Legalmente se analiza en Perú, cómo ha impactado en la vida laboral y empresarial y con una mirada económica se explica lo que ha significado esta pandemia, finalmente se hace una modelación matemática de los efectos de la enfermedad en nuestro sector turístico.

Se ha pretendido desde un inicio mostrar la influencia de la pandemia en diferentes esferas sociales y científicas, de manera que algunos temas serán considerados como puntos de partida de los cambios que se ejecutarán en el futuro, y otros seguramente se desactualizarán en corto tiempo como consecuencia lógica del acelerado ritmo de las investigaciones en este tema, pero ha sido la manera de ver este fenómeno en los tres meses previos a la publicación.

Agradezco de manera especial a todos los que aceptaron el reto, aportando parte de su tiempo, conocimiento y trabajo a esta publicación.

EL EDITOR



# COVID-19; la pandemia que ha parado el mundo por primera vez

## COVID-19; The pandemic that has stopped the world for the first time

 Oscar Ahumada<sup>1</sup>✉,  Román Ahumada-Gialanella<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mecwins S.A. Ronda de Poniente 12, 28760 Tres Cantos. Madrid, España

<sup>2</sup>Estudiante de Matemáticas Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España

Recibido: 20/07/2020

Revisado: 25/07/2020

Aceptado: 01/08/2020

Publicado: 25/10/2020

### RESUMEN

En diciembre de 2019 un nuevo virus apareció en Wuhan (China), el SARS-CoV-2, origen de la enfermedad denominada COVID-19 que ha causado la pandemia que asola el planeta. A nivel mundial, la comunidad científica está dedicando todos sus esfuerzos para entender el virus, la enfermedad y para encontrar soluciones que saquen al mundo de esta pesadilla. En el presente artículo se revisan los datos de la evolución de la enfermedad, se describen los procesos biológicos que causan la mayoría de las muertes y se comentan los tratamientos utilizados para mitigar la enfermedad. Además, y visto que se trata de una enfermedad vírica, se describen el estado de las únicas soluciones posibles, que son el descubrimiento de un potencial fármaco, el desarrollo de una vacuna, así como la obtención de la inmunidad de grupo de una manera natural. Asimismo, exponemos un simple modelo matemático del crecimiento y decaimiento de los contagiados por la enfermedad. Este documento se escribe cuando todavía el número de infectados y de fallecimientos a nivel mundial todavía está en una fase de crecimiento, por ello este documento será parcial y solo se recogerán datos publicados hasta la fecha de redacción de este artículo (20/07/2020). Es posible que en un futuro próximo se produzcan avances en la investigación de esta causa y ciertas informaciones aquí mencionadas puedan quedar obsoletas, no obstante, este texto permitirá al lector crearse una leve imagen de la situación en julio de 2020.

**Palabras clave:** COVID-19, estrategias, fármacos, inmunidad, diagnóstico, vacunas.

### ABSTRACT

In December 2019, a new virus appeared in Wuhan (China), SARS-CoV-2, the origin of the disease called COVID-19 that has currently caused a pandemic that devastates the planet. Globally, the scientific community is dedicating all its efforts to understand the virus, the disease and to find solutions that will lead the world out of this nightmare. This article reviews the data on the evolution of the disease, describes the biological processes that cause the major part of the deaths, and discusses the treatments used to mitigate the disease. In addition, and taking into account that it is a viral disease, the status of the only possible solutions are described; which are the discovery of a potential drug, the development of a vaccine, and the achievement herd immunity. Likewise, we present a simple mathematical model of the growth and decay of the

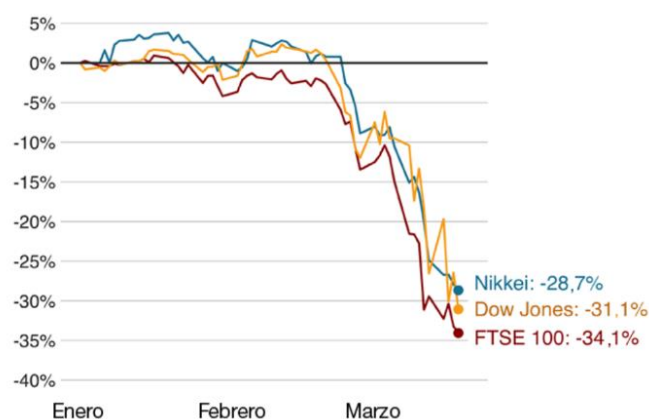
number of cases. This document is written when the number of cases and deaths worldwide are still in a growth phase, therefore this document will be partial and only data published up to the date of writing this article will be collected (07/20/2020). It is possible that in the near future there will be new research that may make some of the information mentioned here obsolete, however, this text will allow the reader to create a slight image of the situation in July 2020.

**Keywords:** COVID-19, strategies, drugs, immunity, diagnosis, vaccines.

## INTRODUCCIÓN

En enero de 2020 funcionarios de salud pública empezaron a dar la alarma, pero no fue hasta el 11 de marzo que la Organización Mundial de la Salud (OMS), declaró oficialmente la pandemia del COVID19 (Coronavirus disease 19). Hasta el mediodía del lunes 20 de julio 2020, \*603.000 personas han fallecido de COVID-19 en el mundo y más de 14,6 millones de personas han sufrido COVID-19 en distintos grados de intensidad, afectando 216 países y territorios (Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic, 2020). Se estima que alrededor de un 5 % de la población mundial sufre o ha sufrido la enfermedad, lo que supondría que hay alrededor de 390 millones de personas afectadas. El SARS-CoV-2, nombre del virus que produce la enfermedad denominada COVID-19, presenta semejanzas desde el punto de vista epidemiológico, con el virus de la influenza (más conocida como gripe).

Más allá del impacto sobre la vida de millones de personas en todo el mundo, la pandemia del nuevo coronavirus también ha asestado un duro golpe sobre la evolución de la economía a nivel global. En abril de 2020 a más de la mitad de la población mundial, es decir 3.900 millones de personas, se les ha ordenado o se les ha solicitado medidas de confinamiento para evitar la difusión del virus (<https://www.euronews.com/2020/04/02/coronavirus-in-europe-spain-s-death-toll-hits-10-000-after-record-950-new-deaths-in-24-hou>). Por primera vez en la historia, el mundo se ha parado. El gráfico de la Figura 1 ilustra el profundo impacto del virus en los mercados y negocios de, prácticamente, todo el mundo, reflejando caídas de las bolsas más importantes de más del 30 %. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) el crecimiento económico del mundo se reducirá en el 2020 un 50 %.

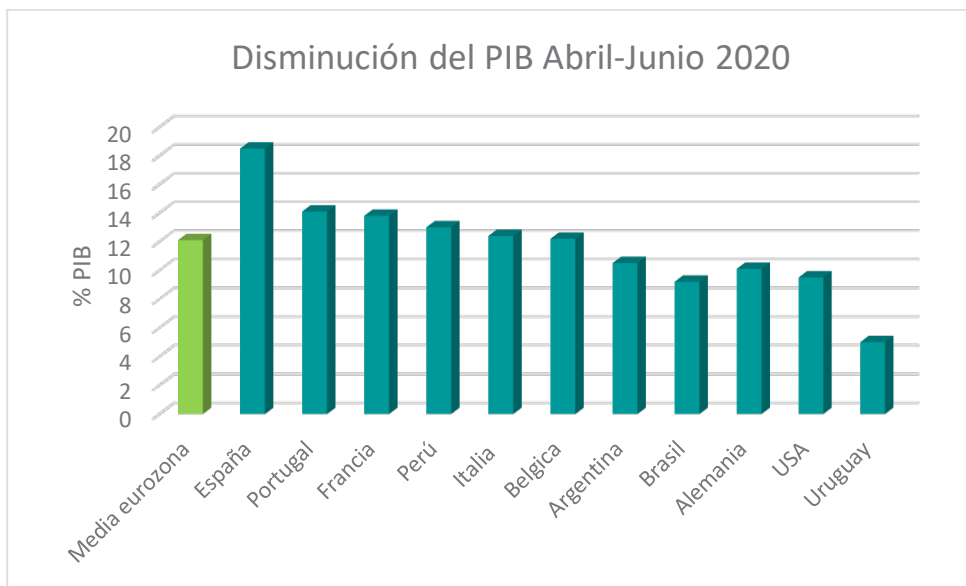


**Figura 1.** Evolución de distintas bolsas durante los meses de enero, febrero y marzo (hasta el día 19) cuando se inició la enfermedad (<https://www.bloomberg.com>).



Los datos de Eurostat para Europa y del Departamento de Comercio de EEUU declaran disminuciones de más del 10 % del producto interior bruto (PIB) en el segundo trimestre del año. Por otro lado, y según el cálculo de la Comisión Económica para

América Latina y el Caribe (CEPAL), Perú está a la cabeza en la lista de países de América Latina con mayor caída del PIB, con un 13 %. En la gráfica de la figura 2 se ha representado la disminución del PIB de algunos países.



**Figura 2.** Caídas del PIB en distintos países de Europa y América

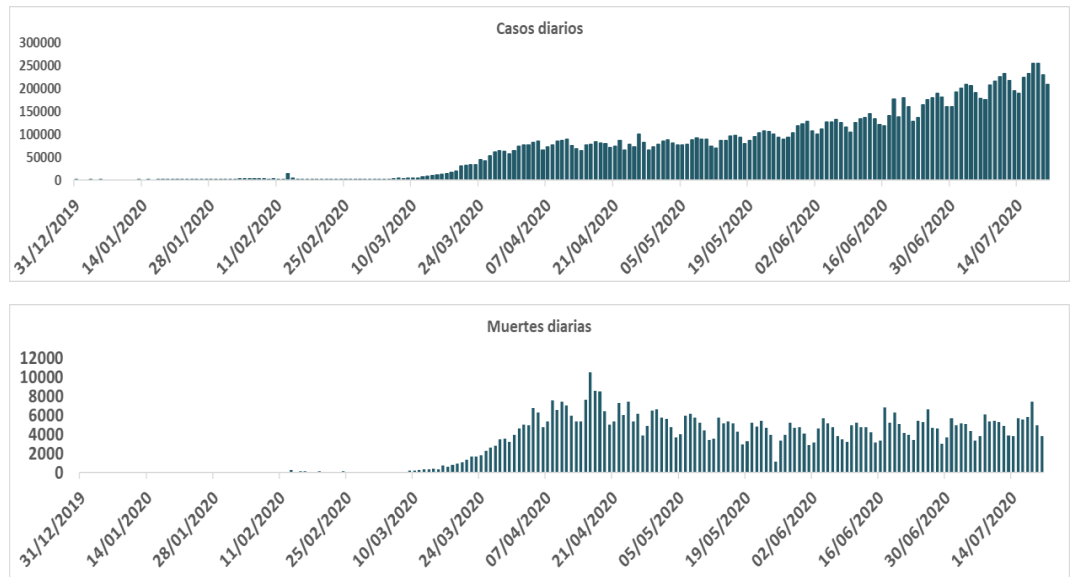
Es un momento difícil porque mientras las medidas de confinamiento alivian la propagación, se está, por otro lado, condenando a millones de personas a la miseria. Si los gobiernos no plantean medidas de ayuda económica a los más necesitados, éstos, ante la disyuntiva de alimentar a sus familias o contagiarse, sin duda incumplirán el confinamiento y harán más difícil el control de la pandemia.

En el presente artículo se hará solo hincapié

en la parte sanitaria, pero sin duda estamos ante una encrucijada. El problema del COVID-19 hay que considerarlo de una manera holística, donde la parte científica es muy crucial para solucionar el problema, pero tiene que venir acompañada por otras soluciones sociales, económicas y por supuesto políticas.

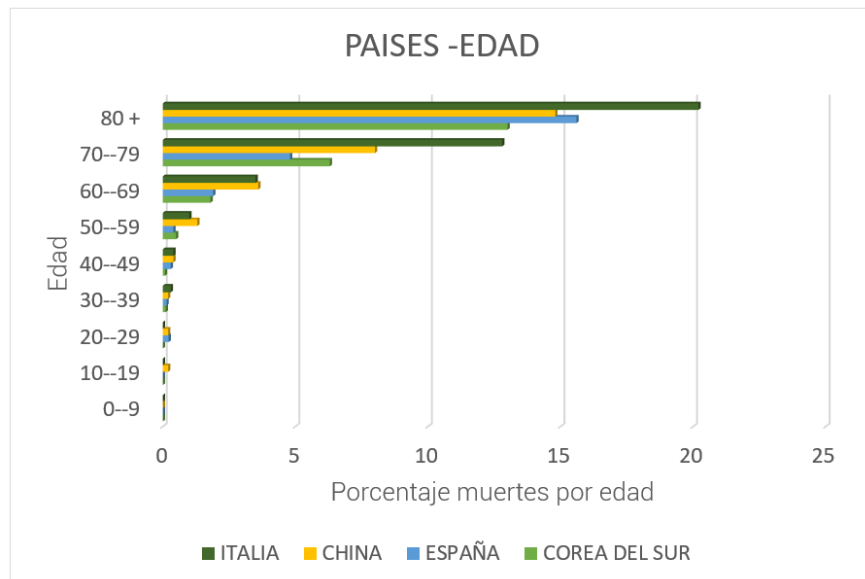
En la figura 3 se observa la evolución todavía creciente del número de casos positivos y de muertes diarias hasta en 20/07/2020.

COVID 19 en datos (julio 2020)



**Figura 3.** Número oficial de casos confirmados y fallecidos de COVID19 en el mundo desde el inicio de la pandemia. Datos tomados de la página de la OMS

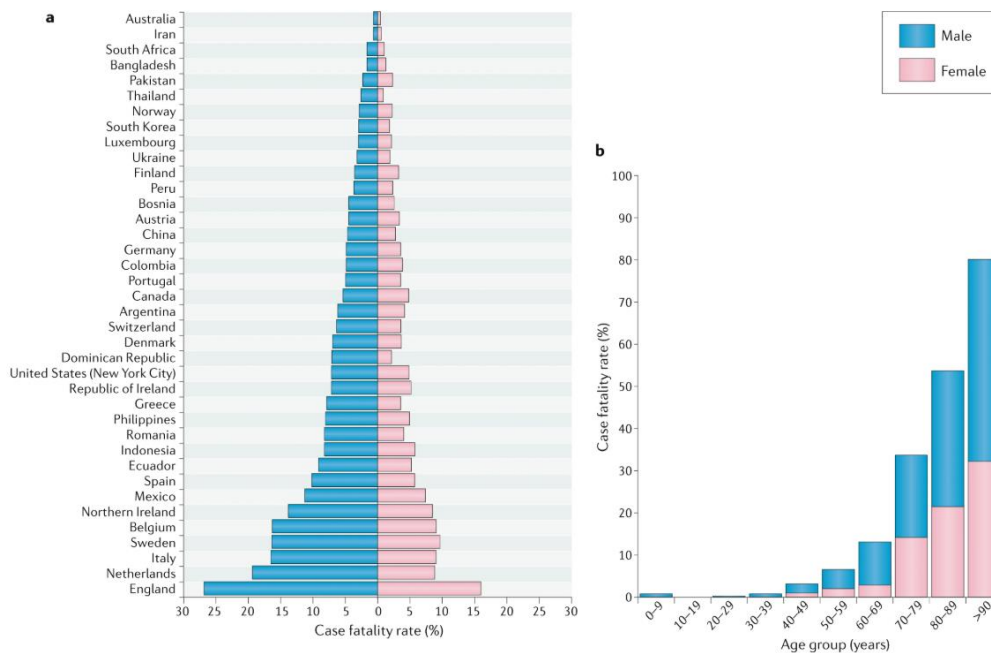
El COVID19 presenta un nivel de mortalidad mucho mayor en edades superiores a los 70 años y una escasa gravedad para la gente joven, como se ve en la figura 4.



**Figura 4.** Gráfico de fallecidos por edad en Italia China Corea del Sur y España. Fuente propia a partir de los datos oficiales publicados por los distintos países. El gráfico viene a confirmar que la mortalidad es muy alta a partir de los 70 años

La enfermedad afecta de manera desigual por sexos dependiendo de la franja de edad (ver figura 5). En general la enfermedad presenta un pronóstico de

gravedad moderada, sólo alrededor del 1 % presentan cuadros clínicos graves (figura 6). La mayoría de los casos son incluso asintomáticos.



**Figura 5.** Gráfico del impacto de la mortalidad por sexos y edad. Fuente: “Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes” Eileen P. Scully, Jenna Haverfield, Rebecca L. Ursin, Cara Tannenbaum & Sabra L. Klein Nature Reviews Immunology volume 20, pages 442–447(2020)



**Figura 6.** Del alrededor de 5,5 M de casos activos solo 66.184 se encuentran en estado crítico

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada persona infectada, infecta a su vez, entre 1,4 y 2,5 personas (*Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV) - WHO, January 23, 2020*) (este número se denomina técnicamente  $R_0$ ). Otros estudios determinan que  $R_0$  va de 2,24 a 4,0 (Shao, 2020). Para tener criterios comparativos, el  $R_0$  de la gripe es 1,3 y del SARS fue 2,0.

Se estima que el 15 % de las personas hospitalizadas fallece (Huang *et al.*, 2020). Aunque depende de la edad, el tiempo medio desde la aparición del primer síntoma hasta el fallecimiento, es de 14 días.

La media de permanencia en hospital es de 10 días (Wang *et al.*, 2020)

En diciembre de 2019, la ciudad de Wuhan, capital de la provincia china de Hubei, se convirtió en el epicentro de un brote de una neumonía de origen desconocido. El 7 de enero, científicos chinos aislaron de pacientes infectos un nuevo coronavirus, *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) para el que, aunque es probable que tuviese su origen en una transmisión zoonótica (Zhou, 2020), enseguida se hizo evidente una transmisión muy eficiente persona-persona (Zhou, 2020). COVID-19, nombre con el que la OMS en febrero de 2020 denominó a la enfermedad causada por el SARS-CoV-2, rápidamente se ha transformado en una pandemia mundial. Este es el tercer coronavirus que ha circulado en humanos en las dos últimas décadas, siguiendo al brote de *Severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV) en 2002 y al de Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) en 2012* (Munster, 2020).

La clínica de la infección por SARS-CoV-2 es muy amplia, pudiendo presentarse cuadros leves, moderados o graves, incluyendo in-

fección asintomática, enfermedad del tracto respiratorio superior leve, neumonía, con algunos pacientes desarrollando un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), sepsis y eventualmente evolucionando a un fallo multiorgánico y fallecimiento.

### Características de la enfermedad

SARS-CoV-2 causa una enfermedad severa en un 20 % de los pacientes, con una mortalidad de aproximadamente el 3,7 %. Esto se debe en parte a una respuesta inmune incontrolada frente a la infección por SARS-CoV-2 que desencadena una hiper-respuesta inflamatoria, que se corresponde con las características del Síndrome de liberación de citoquinas (SLC), y que en casos graves evoluciona a la denominada "tormenta de citoquinas". La respuesta inflamatoria es un rápido mecanismo de defensa frente a infecciones, que está estrictamente regulado por una red de mediadores inflamatorios, incluyendo citoquinas como la IL-6. IL-6 es una citoquina pleiotrópica implicada en distintos mecanismos de la respuesta inmune, teniendo un papel significativo en la inflamación. IL-6 es el principal mediador en la fase aguda de la respuesta inmunitaria y en fiebre, habiendo sido relacionada con estados inflamatorios patogénicos. Así, niveles elevados de IL-6 son frecuentes en SLC, y correlacionan con la severidad y mortalidad en sepsis. En particular, se ha demostrado que IL-6 está implicada en la "tormenta de citoquinas" que sigue a la infección por Influenza H1N1 o SARS-CoV (Paquette S.G., 2012). Igualmente, niveles elevados de IL-6 se observan en linfocitosis hemofagocítica secundaria (SHLH), un síndrome hiperinflamatorio que se caracteriza por una hiper-citoquinemia fulminante y mortal con insuficiencia multiorgánica. En adultos, la SHLH se desencadena con mayor frecuencia por infecciones virales y ocurre en 3,7 - 4,3 % de

los casos de sepsis. Pacientes infectados con COVID-19 presentan niveles elevados de IL-6, habiéndose establecido una correlación entre niveles elevados de IL-6 y una peor prognosis de la enfermedad (Chen, 2020), (Herold, 2020), (Chen, 2020). Un perfil de citoquinas con características del SLC se observa en COVID-19 y su desarrollo ha sido asociado con la severidad de COVID-19 (Huang, 2020). Incluso, en un reciente análisis multicéntrico retrospectivo de una cohorte de 150 pacientes de Wuhan, los niveles circulantes de IL-6 eran predictores de mortalidad en COVID-19 (Ruan, 2020). Igualmente, un perfil de citoquinas que se asemeja a SHLH, en el que los niveles de IL-6 son significativamente muy elevados, se asocia con la gravedad de la enfermedad COVID-19, claramente sugiriendo que la mortalidad puede deberse a una hiperinflamación viral (Mehta, 2020).

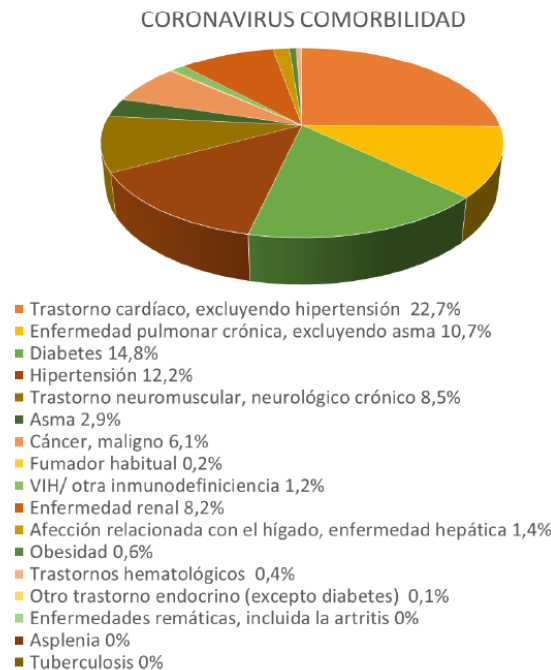
Igualmente, diversos estudios han reportado evidencias de coagulopatías asociadas a COVID-19 (Fogarty, 2020) (Bikdeli, 2020), fenómeno que se explica, en parte, en base a la relación que se establece entre inflamación y una activación de la coagulación. Manifestaciones de coagulación intravascular diseminada (CID) y de embolismo pulmonar se presentan con frecuencia en COVID-19 (Tang, 2020), (Danzi, 2020). Contemporáneamente, se ha establecido una asociación entre niveles de marcadores de la coagulación alterados y una mala prognosis de COVID-19 (Arachchilage, 2020). En particular, diversos estudios clínicos han determinado la presencia de niveles elevados de Dímero-D, producto de la degradación de la fibrina tras la generación de esta a partir del fibrinógeno por acción de la trombina, en pacientes de COVID-19 (Bikdeli, 2020). En concreto, a partir de un estudio retrospectivo llevado a cabo sobre una cohorte de pacientes de COVID-19 en China, se ha establecido un elevado nivel plasmático de Dímero-D como biomarcador

fuertemente asociado con mortalidad (Zhou, 2020). En otro estudio retrospectivo se observa que la administración de heparina de bajo peso molecular profiláctica a 99 pacientes con COVID-19 graves, de una serie de 449, esta se asocia de forma significativa con la reducción de la mortalidad (en los más graves): los que tenían un elevado índice de coagulopatía asociada a sepsis  $>4$  y los niveles de Dímero-D seis veces por encima de lo normal (Tang, 2020). Es más, la experiencia en China e Italia enfatiza que variaciones más discretas en niveles de Dímero-D se observan en estadios previos que preceden a una rápida progresión de la enfermedad, sugiriendo que un incremento de Dímero-D es altamente predictivo de mala prognosis de COVID-19. En este contexto, resulta especialmente relevante que se haya establecido el valor predictivo de la monitorización conjunta de valores de IL-6 y Dímero-D respecto a la severidad de COVID-19 (Gao, 2020).

Por otro lado, según se ha ido avanzando en el conocimiento de la enfermedad, existe una mayor evidencia sobre complicaciones cardíacas, como miocarditis, arritmia e infarto de miocardio, en infecciones con SARS-CoV-2. El daño cardíaco que deriva en estas serias complicaciones de la infección por COVID-19 se pone de manifiesto con la alteración de varios biomarcadores, y en particular con un aumento en los niveles de TnIc (Gaze, 2020). Así, distintos estudios han reportado niveles de TnIc significativamente elevados en pacientes que requieren cuidados UCI en comparación con los que no los requieren, así como que niveles elevados de TnIc están asociados con una mayor severidad de la enfermedad y con un aumento de la mortalidad (Guzik, 2020). En concreto, un estudio retrospectivo llevado a cabo sobre pacientes de COVID-19 en China asocia un mayor índice de mortalidad con

niveles significativamente elevados de Tnlc, y se confirma la miocarditis fulminante como causa de muerte por infección con SARS-CoV-2 (Mehta, 2020).

En la figura 7 se han representado las enfermedades más frecuentes que presentan los enfermos de COVID según varios estudios clínicos.



**Figura 7.** Datos de comorbilidad. Elaboración propia

**Estrategias de control de la enfermedad**

Las enfermedades infecciosas de tipo vírico se contrarrestan mediante las siguientes tres estrategias:

- Vacunas. Este es el método más extendido para el tratamiento de enfermedades víricas. El método consiste en inocular una sustancia del virus, puede ser una proteína, ácidos nucleicos o virus atenuados, para que el organismo genere anticuerpos neutralizantes de este y así se evite el desarrollo del virus y por tanto la enfermedad producida por este.
- Fármacos. Se usan retrovirales que luchan para neutralizar el virus mediante

distintas estrategias. Para el caso de COVID-19 se está usando de forma generalizada antivirales como oseltamivir y remdesivir (Beigel, 2020), junto con hidroxiclороquina y antagonistas de IL6 (Wu et al., 2020).

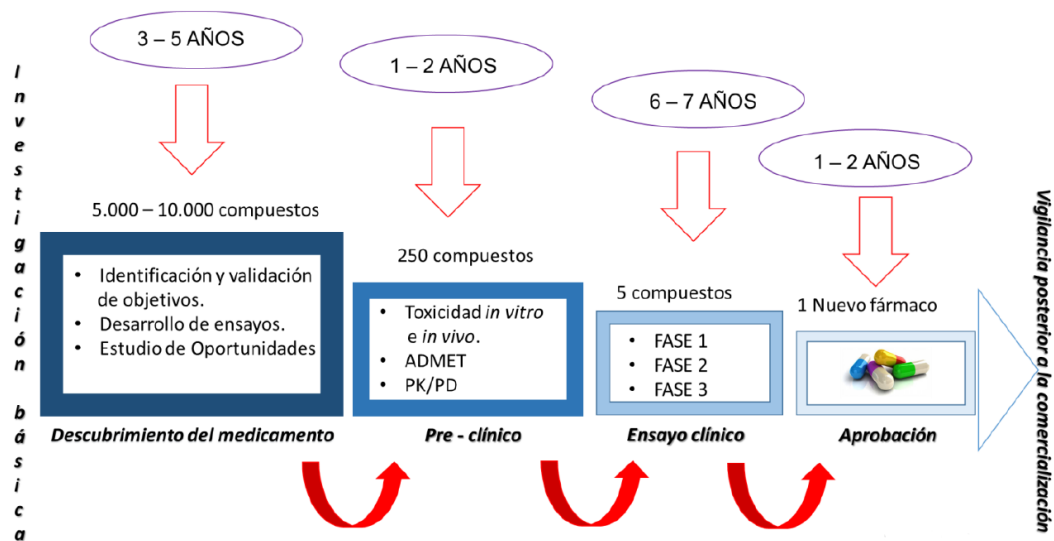
- Inmunidad de grupo o rebaño. Consiste en la generación de anticuerpos de una manera natural, por toda la población a través de contactos generados en la vida rutinaria. Este método lo intentó, en primer lugar, Suecia y el Reino Unido con escasos resultados.

A continuación, se plantearán sumariamente estas tres estrategias.

### Desarrollo de un fármaco

El desarrollo de un nuevo medicamento se inicia normalmente cuando la ciencia fundamental descubre un objetivo biológico (por ejemplo, un receptor, enzima, proteína, gen, etc.) que está involucrado en un proceso biológico que se considera disfuncional en pacientes con alguna enfermedad. Si se considera el caso de un descubrimien-

to completo de un nuevo fármaco, evidentemente muchas veces se parte de una molécula que ya ha demostrado eficacia en una enfermedad similar, en este caso el procedimiento se simplifica. Desafortunadamente muchas veces hay que hacer el desarrollo completo (Figura 8) el desarrollo de un nuevo fármaco sigue los pasos del siguiente esquema:



**Figura 8.** Esquema del desarrollo de un fármaco

ADMET (*Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion and Toxicity*). PK/PD (*pharmacokinetic/pharmacodynamic*). Fase I se comprueba si el fármaco es seguro. Fase II se analiza que el fármaco funciona. Fase III se estudian aspectos como la seguridad, la eficiencia y se compara con otros tratamientos.

Una primera fase de investigación básica donde se determinan las causas de la enfermedad a nivel genético, proteómico y celular. A partir de estos estudios surgen las dianas a las que potencialmente las nuevas drogas deben dirigirse.

El proceso entonces consiste en:

- Validar estas dianas
- Descubrir la molécula correcta (fármaco

- potencial) para interactuar con estas dianas
- Probar el nuevo compuesto en el laboratorio y la clínica por seguridad y eficacia
- Obtener la aprobación y poner el nuevo medicamento en manos de los médicos y pacientes.

La mala noticia es que este proceso dura en promedio alrededor de 15 años y cuesta en promedio USD 2.600 M. (*Drug Discovery and Development, Understanding the R&D Process. Available online: [http://cmidd.northwestern.edu/files/2015/10/Drug\\_RD\\_Brochure-12e7vs6.pdf](http://cmidd.northwestern.edu/files/2015/10/Drug_RD_Brochure-12e7vs6.pdf) (accessed on 8 August 2016). Biopharmaceutical Research and Development, the Process Behind New Medicines. Available online: <http://www.phrma.org/sites/default/>*

*files/pdf/rd\_brochure\_022307.pdf* (accessed on 8 August 2016).

Como cifra indicativa por cada 10.000 moléculas que a nivel de I+D parecen tener buenas indicaciones terapéuticas, solo unas 250 entran en fase preclínica. De éstas, solo 6 inician *clinical trials* y de ellas solo 1 consigue ser aprobada. (Di Masi *et al.*, 2010)

Este número incluye el coste de los miles de fracasos: por cada 5,000 - 10,000 compuestos que se investigan a nivel de I + D, en última instancia solo 1 recibe aprobación.

Actualmente, no existen vacunas o agentes terapéuticos eficaces comprobados contra el virus. El manejo clínico actual incluye medidas de prevención y control de infecciones y atención de apoyo, incluido oxígeno suplementario y ventilación mecánica de apoyo. La evolución de la investigación y los datos clínicos sobre el SARS-CoV-2 virológico sugieren una lista potencial de fármacos reutilizados con efectos farmacológicos apropiados y eficacia terapéutica en el tratamiento de pacientes con COVID-19. Los medicamentos más comunes y plausibles para el tratamiento de pacientes con COVID-19 son agentes antivirales (remdesivir, hidroxicloroquina, cloroquina, lopinavir, umifenovir, favipiravir y oseltamivir) y agentes de soporte (ácido ascórbico, azitromicina, corticosteroides, óxido nítrico, antagonistas de IL-6) (Wu *et al.*, 2020). Estos son los medicamentos normalmente utilizados hasta que se desarrolle la vacuna o un fármaco específico.

### **Tormenta de citoquinas**

Hay muchas evidencias que un subgrupo importante de pacientes graves de COVID-19 presentan un síndrome de tormenta de citoquinas. Las interleuquinas (un tipo de citoquinas) son un grupo de proteínas cuya funcionalidad consiste en dirigir a las células T ante la presencia de los patógenos para la

generación de anticuerpos y por tanto para la destrucción de estos. La tormenta de citoquinas es una respuesta inmune incontrolada y en muchos casos letal de producción de citoquinas. Si esta tormenta se da en los pulmones, los fluidos y las células inmunitarias, (como los macrófagos), pueden llegar a acumularse y, en última instancia, obstruir las vías respiratorias, causando una neumonía muy grave que puede llevar a la muerte. Esta tormenta de citoquinas representa una es una de las principales causas de muerte del COVID-19.

Una de estas citoquinas que se encuentra elevada en pacientes de COVID-19 es la IL-6, su monitorización es indicativa de complicaciones respiratorias.

Uno de los tratamientos recomendados para pacientes graves son moléculas inhibitoras de estas citoquinas como son corticoides o fármacos biológicos (anticuerpos monoclonales humanizados que se encargan de reducir la respuesta inmune) como el Tocilizumab o el Sarilumab

### **Anticoagulantes**

Muchos datos refieren pacientes con elevados niveles de dímero-D, biomarcador característico de formación de trombos (Fuster, 2020) (Zhang, 2020). Se ha constatado que los anticoagulantes pueden mejorar la supervivencia de los pacientes con Covid-19, al prevenir infartos o ictus

### **Plasma de convaleciente**

Esta opción de tratamiento se refiere a la transfusión de plasma cargado con anticuerpos de individuos recuperados de la enfermedad. Esta técnica se ha utilizado durante décadas para otras enfermedades. La transfusión puede ofrecer una inmunidad inmediata a corto plazo para individuos. El plasma convaleciente puede usarse profilácticamente, y para pacientes ya infectados para atenuar su gravedad. El



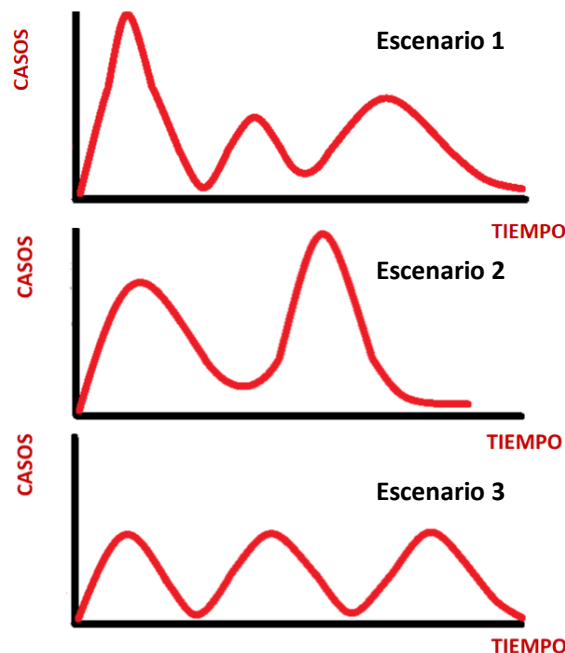
mecanismo de acción es a través de la unión de los anticuerpos transfundidos al patógeno. La biotecnológica Grifols está validando clínicamente este método. <https://www.grifols.com/en/covid-19-plasma-therapies-clinical-trials#inactivatedconvalescentplasma>

### Inmunidad de grupo

Según varios estudios hechos en países con gran número de contagios, incluido España, solo alrededor del 5 % de la población actualmente es inmune, lo que indica que se está lejos de conseguir dicha inmunidad global. Además, todavía se desconoce la duración de la inmunidad, lo que dificulta más todavía esta estrategia. Por ello se prevén tres escenarios sobre el futuro de la evolución según el informe *"The Future of the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned from*

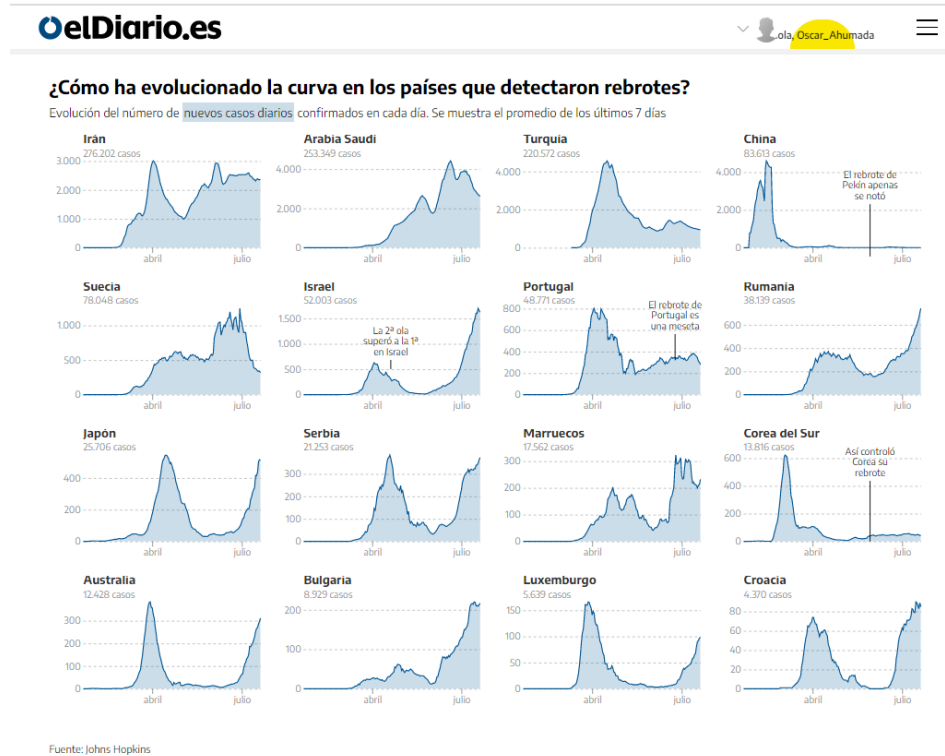
*Pandemic Influenza"* realizado por el grupo de investigadores del Centro de Investigación y Política de Enfermedades Infecciosas (CIDRAP) de la Universidad de Minnesota. En la figura 9 se distinguen tres tipos de escenario. Un primer escenario y tras un pico en el número de infectados vendrán otros brotes de menor cuantía (como en el caso de Corea del Sur). El segundo escenario revela que después de un evento y su disminución, llega el pico principal (como es el caso de Israel o EEUU). El último escenario sería aquel en el que todos los brotes son similares en cuantía (como Serbia o Japón). Como conclusión, esta enfermedad estará con nosotros de una manera más o menos controlada por un período de tiempo de varios años.

La inmunidad de rebaño ocurre cuando una



**Figura 9.** Posibles escenarios de la evolución de la pandemia

Como se observa en la figura 10 estos tres escenarios posibles se están ya verificando en algunos países



**Figura 10.** Escenarios de la evolución de la pandemia en distintos países. Fuente eldiario.es y John Hopkins

gran parte de una comunidad (el rebaño) se vuelve inmune a una enfermedad, lo que hace poco probable la propagación de la enfermedad de persona a persona. Como resultado, toda la comunidad se protege, no solo aquellos que son inmunes.

A menudo, un porcentaje de la población debe ser capaz de contraer una enfermedad para que se propague. Esto se llama una proporción umbral. Si la proporción de la población que es inmune a la enfermedad es mayor que este umbral, la propagación de la enfermedad disminuirá. Esto se conoce como el umbral de inmunidad del rebaño.

Dada la transmisibilidad del SARS-CoV-2, y según un estudio publicado en el *Journal of Infections* es necesario que se contagie alrededor del 60 al 70 % de la población para poder alcanzar la inmunidad de grupo (Kwok, 2020). En este estudio se estiman

la proporción umbral de la población de distintos países a partir de la cual se obtiene la deseada inmunidad de rebaño.

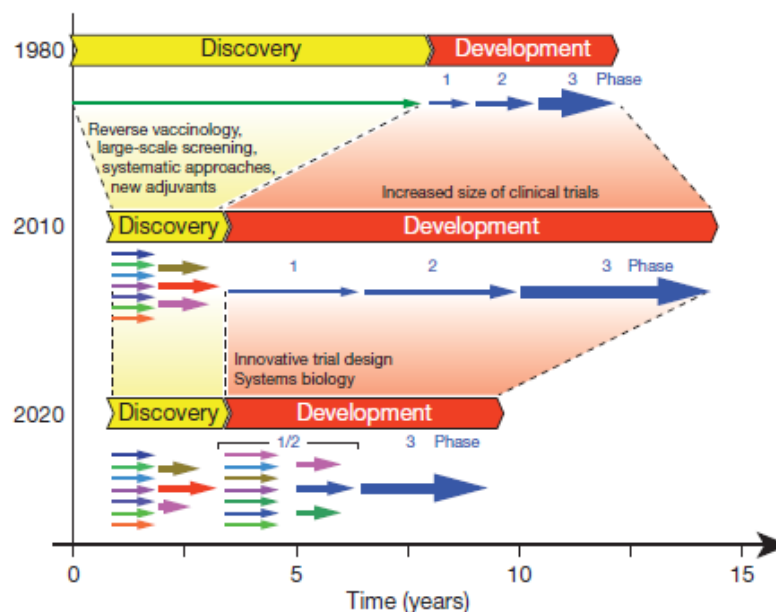
Un estudio en España, publicado por la prestigiosa revista *The Lancet*, analizó la seroprevalencia en la población española (Pollán, 2020). El estudio involucró a más de 61,000 personas y en el artículo se sugiere que es el estudio europeo más grande para verificar la seroprevalencia de los anticuerpos contra el SARS-CoV-2 realizado hasta ahora. En este estudio todas las personas fueron evaluadas dos veces, una con una prueba rápida de punto de atención y otra con una prueba de inmunoensayo realizada en un laboratorio centralizado, con el fin de detectar la presencia de anticuerpos IgG en la sangre. Los anticuerpos IgG se forman más tarde en una infección y son responsables de la inmunidad a largo plazo.

Ambas pruebas buscaron diferentes antígenos de la cápsida del virus SARS-CoV-2. El resultado del estudio fue que la seroprevalencia era solo del 5 % (número de personas que tenían anticuerpos contra el virus en la población). En concreto el valor estaba en el rango de 3,7 por ciento y 6,2 por ciento dependiendo de si se buscaba especificidad (resultado positivo en ambas pruebas) o sensibilidad (resultado positivo en una de las pruebas). El resultado más importante del análisis efectuado es, por tanto, que la inmunidad de grupo no es a corto plazo una solución para contener la pandemia.

**Vacunas**

Las vacunas representan generalmente el método más eficiente para tratar las enfermedades infecciosas producidas por virus. El proceso de desarrollar una vacuna es lento

debido a las distintas fases por las que tiene que pasar desde el proceso de verificación hasta la aprobación por el ente regulador oportuno. Aunque quizá esta vez los esfuerzos sean mayores y se consiga antes, el tiempo medio para el desarrollo de una vacuna es de 10- 15 años, como se muestra en el gráfico publicado por Rapuoli *et al.* en una retrospectiva sobre vacunas contra el HIV, la malaria y la tuberculosis (Figura 10) (Rapuoli, 2011). Por eso, aunque algunos gobiernos están enfocados a obtener la inmunidad de grupo para frenar los contagios, que como hemos visto está lejos de poder conseguirse, el desarrollo de la vacuna se ha convertido en la principal apuesta de la OMS, de los gobiernos y de la ciencia para vencer esta pandemia. En la actualidad (julio 2020) hay 149 vacunas experimentales contra el COVID



**Figura 11.** Tiempo de desarrollo de una vacuna (Rapuoli, 2011)

19, de ellas 19 están en una de las tres fases de ensayos con humanos, según datos de la OMS.

Las más avanzadas son las siguientes:

- Universidad de Oxford junto con su partner industrial Astra Zeneca. (UK)

Parece la más prometedora, al menos según los datos publicados en *The Lancet* el 20/07/2020 (Folegatti *et al.*, 2020) donde se presentan los resultados de un primer estudio clínico que demuestra que la vacuna es segura y con alta tolerabilidad y que la posible reacción remite con paracetamol. La vacuna genera anticuerpos, activos en neutralizar proteínas del virus, después de una segunda dosis.

- Moderna (US). Esta vacuna es especial porque está basada en material genético en concreto en el micro RNA 1273
- CanSino Biologics (China). También publicaron en *The Lancet* los resultados de la fase I con un estudio en 108 adultos mostrando la su buena tolerabilidad y la capacidad de generar anticuerpos. (Zhu *et al.*, 2020)
- Sinopharm (China)
- Sinovac Biotech (China) Sinovac ha anunciado que en breve iniciará estudios en fase III
- Instituto de Biología Médica de la Academia China de Ciencias Médicas (China)
- Imperial College de Londres (UK). Está desarrollando una vacuna basada en RNA y ha iniciado fase I y II.
- BioNTech/ Pfizer/ Fosun Pharma (Alemania- US). BioNTech ha publicado (preprint <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.06.30.20142570v1.full.pdf>) datos de seguridad de dicha vacuna también basada en RNA
- Inovio (US). Ha desarrollado una vacuna de DNA y espera iniciar ensayos fase II y III a finales de verano.
- Curevac (Alemania). El estado alemán ha adquirido el 23 % de dicha compañía para asegurarse parte del control de la vacuna

### Lo que nos espera

A principios de año el virus tomó por sorpresa

a la comunidad global y su curso futuro aún es altamente impredecible. Aunque predecir el futuro es difícil, los científicos siempre tenemos modelos aproximados que pueden dar cierta luz de lo que puede pasar, basándose en previas experiencias.

La epidemiología de otros coronavirus graves (SARS-CoV-1, el virus que causa problemas respiratorios agudos graves [SARS] y coronavirus del síndrome respiratorio de Oriente Medio [MERS-CoV]) es sustancialmente diferente de la del SARS-CoV-2; por lo tanto, estos patógenos no proporcionan modelos útiles para predecir qué esperar con esta pandemia.

Alternativamente según el estudio de la Universidad de Minnesota (CIDRAP) declara que el mejor modelo comparativo es el de la influenza o gripe. Desde principios de 1700, al menos ocho pandemias globales de influenza han ocurrido. Cuatro de ellas ocurrieron desde 1900, en 1918-19, 1957, 1968 y 2009-10. Podemos aprender potencialmente de las pandemias de influenza pasadas mientras se intenta determinar una visión para el futuro de la pandemia de COVID-19. Identificar similitudes y diferencias epidemiológicas entre COVID-19 y la influenza pandémica puede ayudar a visualizar varios escenarios posibles para el curso de la pandemia COVID-19.

Lo deseado, sería que después de un brote inicial y de alcanzar el máximo número de contagios se verificara una disminución continua de estos, de manera que no se produjeran nuevos brotes.

Como se ha comentado anteriormente la experiencia indica que mientras no haya solución (mediante inmunidad de grupo natural, o un tratamiento efectivo o con la aparición de una vacuna que inmunice a la población) surgirán nuevos brotes.

Cualquiera sea el escenario que siga la pandemia (suponiendo al menos algún nivel

de medidas de mitigación en curso), debemos estar preparados para, al menos, otros 18 a 24 meses de actividad COVID-19 significativa, apareciendo puntos calientes periódicamente en diversas áreas geográficas.

Aunque la pandemia disminuya, es probable que el SARS-CoV-2 continúe circulando en la población humana y siga un patrón estacional cuya severidad que disminuirá con el tiempo, como con otros coronavirus menos patógenos, como los betacoronavirus OC43 y HKU1, (Kissler, 2020) y el virus de influenza. Kissler sugiere que distanciamiento social prolongado o intermitente puede ser necesario hasta al menos el 2022. La llegada de la ansiada vacuna será la solución definitiva y el fin de la pandemia.

### Diagnóstico

El diagnóstico del COVID-19 se realiza mediante la técnica de PCR (Reacción en Cadena de Polimerasa) que detecta el RNA del virus. Evidentemente tratándose de un virus respiratorio donde mayor concentración del virus hay, es en el tracto respiratorio, la muestra que se utiliza para la detección es de esputo o de fluido nasofaríngeo recogida mediante un bastoncillo (<https://youtu.be/DVJNWefmHjE>). Posteriormente hay un proceso de extracción del RNA. El test tiene un coste de entre 10 y 15 € y la tecnología de lectura, el termociclador, entre 3.000 y 90.000 € según la complejidad de este. El tiempo para el resultado es de entre 2 a 5 horas.

Algunos estudios sugieren que este método presenta sensibilidad clínica limitada y posibles falsos negativos (Zhou, P. Nature 2020, 579 (7798), 270-273). Los falsos negativos pueden deberse a una baja carga viral en el momento del análisis, errónea extracción de la muestra, problemas de procesado o transporte.

Estos test de PCR se combinan con test serológicos para estudiar el estado de la

infección o tener información sobre el estado de inmunidad del paciente. No hay evidencias hasta la fecha de que ser positivo en test de serología indique protección inmune.

La potencia y duración de la inmunidad, son variables indispensables para tomar decisiones sobre cómo actuar con relación a medidas de confinamiento. En sistemas parecidos como el SARS-CoV o el MERS-CoV se ha demostrado que los anticuerpos circulantes tienen una duración de entre 12 y 24 meses. Sin embargo, un estudio realizado por Long Q. *et al.* y publicado en Nature Medicine (Long, 2020) demuestran que en el caso del COVID-19 los niveles de IgG y de los anticuerpos neutralizantes empiezan a disminuir después de 2 o 3 meses de la infección. Aunque la muestra del estudio es de solo 37 pacientes, no son noticias esperanzadoras sobre la duración de la protección contra el virus.

Datos sobre test rápidos de detección serológica publicados en varios estudios reclaman que estos test presentan niveles elevados, tanto de falsos positivos como de falsos negativos (Bastos, 2020) y por lo tanto no son de gran utilidad a la hora de otorgar un pasaporte de inmunidad a las personas que den positivo (presencia de anticuerpos) en dichos test, con el fin de permitir la libre movilidad de dichas personas. Además, en caso de presentar anticuerpos, no se sabe a ciencia cierta la duración de la protección de los mismos.

### Modelo matemático de crecimiento natural de una infección vírica

Es bien conocido como se propaga una enfermedad mientras no se pongan las medidas de distanciamiento hasta que aparece una cura, una vacuna o la población se inmuniza naturalmente mediante contactos.

La forma matemática de cómo se propaga una pandemia es la siguiente:

$$N_{d+1} = N_d + CpN_d$$

Donde:

$N_d$  es el número de casos de hoy.

$N_{d+1}$  es el número de casos del día sucesivo

$C$  es el número de contactos de un individuo infectado

$p$  es la probabilidad de que una persona contagie a otra

Que básicamente lo que significa es que los casos infectados mañana serán los de hoy más los que cada uno contagie mediante contactos.

Si queremos saber el número de casos del día  $D(N_D)$  a partir del número inicial ( $N_0$ ) solo hace falta hacer el cálculo recurrente, para obtener:

$$N_D = N_0 (1+Cp)^D$$

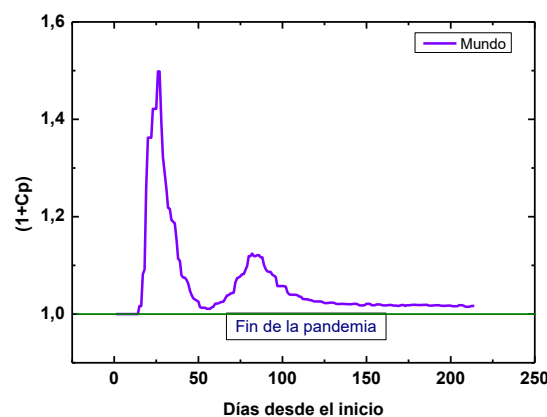
Esta es una función exponencial y de ahí su rápido crecimiento. Pongamos un ejemplo para evidenciar como es el crecimiento. Supongamos que  $(1+Cp)=1,5$  un número real que todos los países tienen al principio de la propagación, cuando todavía no se han decidido medidas de contención). Y supongamos  $N_0=10$ . Con estos datos el día 50, 6376 millones de personas estarían infectadas, lo que supone casi la totalidad de la población

mundial, pero si bajamos el valor de  $(1+Cp)$  solamente el 20 %, es decir a 1,2 el número de casos el día 50 serían de 91000 personas.

Evidentemente la única variable sobre la que se puede afectar para reducir este ascenso es (el número de contactos), es decir mediante medidas de confinamiento. Esto demuestra la efectividad de las medidas de reducción de contactos, o como una vez que estos se permiten de nuevo inevitablemente la curva volverá a subir.

La figura 12 representa la variación de  $\rho = 1 + Cp$ , descrito anteriormente, a lo largo del tiempo en el mundo. Se observan dos máximos, en el primer caso  $\rho$  alcanza un valor mayor que en el segundo. Esto puede deberse a que: en el primer pico hablamos prácticamente sólo de los casos en Wuhan y que el segundo se corresponde con los casos registrados fuera de China, en países que ya conocían el virus. Además, siguiendo la fórmula descrita se observa que el crecimiento diario en número de casos para alcanzar un  $\rho$  similar al del primer pico debería ser notablemente mayor que en el caso inicial puesto que hay un mayor número de afectados junto con la aparición de medidas sanitarias que facilitaron el control del virus.

En la figura 13 se describe el descenso de casos en distintos países. Se han



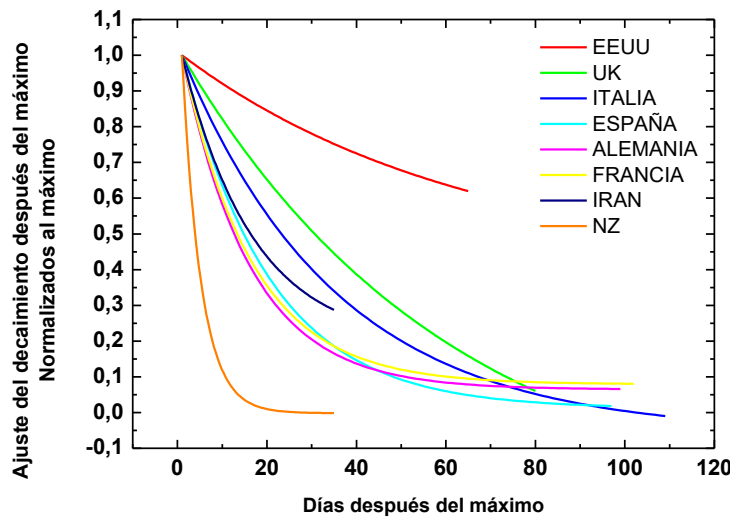
**Figura 12.** Gráfica  $(1+Cp)$  desde el inicio de la pandemia para los datos globales

seleccionado algunos de los que 20 países con más casos a día 07/07/20 que ya hubieran experimentado un descenso notable en el número de casos, es por ello por lo que países como Perú, Chile, India o Brasil no aparecen.

En la gráfica destaca Nueva Zelanda que

desciende rápidamente. Esto se debe a sus políticas de cierre de fronteras en los estadios iniciales de la pandemia junto con un posterior aislamiento, por lo que ha alcanzado escasos 1186 positivos.

En el centro de la gráfica se observa el decrecimiento de Reino Unido, Italia,



**Figura 13.** Ajuste del primer decaimiento del número de infectados en distintos países. En la gráfica se puede comprobar la distinta velocidad de disminución de los casos entre los distintos países. Esta disminución está debida a las distintas medidas tomadas por los gobiernos

España, Alemania y Francia que tienen un comportamiento similar entre ellas, un decaimiento exponencial con fórmula

$$y = A \cdot e^{-x/t} + y_0$$

Donde A representa la amplitud, t es el tiempo característico del decaimiento y  $y_0$  es un *offset*. Este comportamiento similar se debe a que se tomaron unas medidas sanitarias similares en todos estos territorios (recordar que las curvas están normalizadas, por ello no significa que estos países hayan tenido un número similar de casos, sino que las

medidas aplicadas producen un descenso de este tipo).

En cuanto al caso de Irán, se observa cómo tomó unas medidas similares inicialmente, pero al interrumpir antes sus medidas sanitarias dio lugar a un nuevo rebrote (como se ha podido observar, pues los datos son posteriores a la escritura de este artículo).

Finalmente destaca el caso de EEUU con una pendiente notablemente menor al resto de países pues se han tomado unas medidas sanitarias más laxas junto con una interrupción temprana de las mismas que nuevamente han dado lugar a un rebrote.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alijotas-Reig, J. (2020). Immunomodulatory therapy for the management of severe COVID-19. Beyond the anti-viral therapy: A comprehensive review. *Autoimmun Rev.* 19 (7), 102569.
- Arachchillage, D. (2020). Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J. Tromb. Haemost.*, 18, Issue 5
- Beigel, J. H. (2020). Remdesivir for the Treatment of Covid-19 – Preliminary Report. *N Engl J Med*
- Bikdeli, B. (2020). COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for prevention, antithrombotic therapy, and follow-up. *JACC: J Am Coll Cardiol.* 2020;75(23):2950-2973
- Chen, N. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395, 507-513.
- Chen, X. (2020). Detectable serum SARS-CoV-2 viral load (RNAemia) is closely correlated with drastically elevated interleukin-6 (IL-6) level in critically ill COVID-19 patients. *Clin Infect Dis.* 2020:ciaa449
- CIDRAP The Future of the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned from Pandemic Influenza Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic. (2020, May 18). Retrieved from WHO: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Danzi, G. B. (2020). Acute pulmonary embolism and COVID-19 pneumonia: a random association? *European Heart Journal* 41, 19, 1858, 2020.
- DiMasi, J. A. (2010). Trends in Risks Associated With New Drug Development: Success Rates for Investigational Drugs, *Clinical pharmacology & Therapeutics*, 87, 3
- Fogarty, H. (2020). COVID-19 coagulopathy in Caucasian patients. *Br J Haematol*.
- Folegatti, P. (2020). Safety and immunogenicity of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine against SARS-CoV-2: a preliminary report of a phase 1/2, single-blind, randomised controlled trial, *The Lancet*
- Fu, B. (2020). Why tocilizumab could be an effective treatment for severe COVID-19. *J Transl Med*, 18, 164-169 (2020)
- Gao, Y. (2020). Diagnostic utility of clinical laboratory data determinations for patients with severe COVID-19. *J. Med. Virol.*, 92 (7), 1-6.
- Gaze, D. C. (2020). On the clinical utility of cardiac Troponin measurement in COVID-19 infection. *Annals of Clinical Biochemistry: International Journal of Laboratory Medicine.* *Ann Clin Biochem* 57 (3) 202-205
- Guzik, T. J. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res.* 2020;116(10):1666-1687.
- Herold, T. (2020). Level of Il-6 predicts respiratory failure in hospitalized symptomatic COVID-19 patients. *medRxiv*, preprint.
- Huang, C. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395, 497-506.
- Kwok, K. O. (2020). Herd immunity – estimating the level required to halt the COVID-19 epidemics in affected countries. *J Infect.*, 80 (6), e32-e33.



- Kissler, S. (2020) Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. *Science*, 368, Issue 6493, 860-868.
- Lillicrap, D. (2020) Disseminated intravascular coagulation in patients with 2019-nCoV pneumonia. *J Thromb Haemost*, 18(4), 786-787
- Lisboa, M. (2020) Diagnostic accuracy of serological tests for covid-19: systematic review and meta-analysis *BMJ* 2020;370:m2516
- Long, Q. (2020). Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. *Nat Med*
- Mehta, P. (2020). COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*, 395, 1033-1034.
- Ministerio de Sanidad. (2020). Información científica-técnica. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Centro de Coordinación de Alertas Sanitarias, 17 de abril.
- Mulligan, M. (2020) Phase 1/2 Study to Describe the Safety and Immunogenicity of a COVID-19 RNA Vaccine Candidate (BNT162b1) in Adults 18 to 55 Years of Age: Interim Report, Medrxiv, preprint
- Munster, V. J. (2020). A novel coronavirus emerging in China - key questions for impact assessment. *N Engl J Med*, 382, 692-694.
- Paquette, S. G. (2012). Interleukin-6 is a potential biomarker for severe pandemic H1N1 Influenza A Infection. *PLoS ONE*, 7, e38214.
- Paranjpe, I. (2020). Association of treatment dose anticoagulation with In-hospital survival among hospitalized patients with COVID-19. *J Am Coll Cardiol.*, 76, Issue 1, 122-124
- Phua, J. (2020). Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med*, 8, 506–517
- Pollán, M. (2020). Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study *The Lancet* July 06, 2020
- Rapuoli, R. (2011). A 2020 vision for vaccines against HIV, tuberculosis and malaria *Nature* 2011, 273, 463.
- Ruan, G. (2020). Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 46 (5), 846-848.
- Scully, E. (2020). Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes *Nat Rev Immunol*, 20, 442-447
- Zhao, S., Lin, Q., Ran, J., *et al.* Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: A data-driven analysis in the early phase of the outbreak. *Int J Infect Dis*. 2020; 92:214-217.
- Tang, N. (2020). Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J. Thromb. Haemost.*, 18, 844-847.
- Wang, W. (2020). Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. *J Med Virol*, 92, Issue 4, 441-447.

Wu, R. (2020). An Update on Current Therapeutic Drugs Treating COVID-19. *Curr Pharmacol Rep*, 6,56-70

Zhang, Y. (2020). Coagulopathy and Antiphospholipid Antibodies in Patients with Covid-19, *N Engl J Med* 2020; 382: e38 ) 17) e38

Zhao, S. (2020). Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: A data-driven analysis in the early phase of the outbreak, *International Journal of Infectious Diseases*, 92, 214-217

Zhou, F. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult in patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*, 395, 1054-62.

Zhou, P. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579, (7798) 270-273.

Zhu, F. (2020). Immunogenicity and safety of a recombinant adenovirus type-5-vectored COVID-19 vaccine in healthy adults aged 18 years or older: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2 trial, *The Lancet* July 20.

#### **AGRADECIMIENTOS:**

Los autores agradecen las discusiones con la Dra. Virginia Cebrián, la Dra. Noemí Marina y la Dra. Paola Gialanella que sin duda han contribuido notablemente en la escritura de este manuscrito. También agradecemos a Isabella Ahumada por la realización de algunas figuras que ayudan al mejor entendimiento de los datos.

# Inmunoterapia en la prevención y el manejo de la COVID-19: pros y contras de una carrera contra el tiempo

## Immunotherapy in the prevention and management of COVID-19: pros and cons of a race against time

 Leonor Ríos,  Joel de León<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú

Recibido: 01/08/2020

Revisado: 08/08/2020

Aceptado: 10/08/2020

Publicado: 25/10/2020

### RESUMEN

Como corresponsales de guerra, los investigadores enfrentan el reto de reportar a diario el enfrentamiento al SARS-CoV-2, virus que ha puesto en vilo la salud pública y la estructura socio-económica de prácticamente todos los países. Normas básicas de higiene y el aislamiento social son valiosas armas en el plan estratégico de este combate. No obstante, para limitar la propagación del virus y manejar la enfermedad que este produce (COVID-19), es táctico comprender el rol dual de la respuesta inmune en los individuos infectados. Por una parte, los actores moleculares y celulares del sistema inmune son, sin duda, determinantes en el control de la infección y la replicación viral; pero, por otra parte, también se ha evidenciado su contribución a la severidad y mortalidad por COVID-19. En consecuencia, el diseño e implementación de estrategias de inmunoterapia para manipular al sistema inmune, así como la identificación de biomarcadores inmunológicos con valor pronóstico, son una prioridad en la prevención y manejo de esta enfermedad. La experiencia acumulada y las oportunidades que ofrece la ingeniería genética en el diseño de plataformas vacunales y otras terapias biológicas, son determinantes. Sin embargo, las etapas y plazos de tiempo que regularmente requieren el desarrollo de estos productos, no son compatibles con la necesidad de controlar la pandemia en el menor plazo de tiempo posible. ¿Qué riesgos enfrentamos cuando una pandemia nos fuerza a modificar la estrategia de desarrollo de un arma terapéutica? El presente trabajo abordará la relevancia de la inmunoterapia contra SARS-CoV-2 y los retos de su desarrollo en medio de esta guerra.

**Palabras clave:** Infección por coronavirus, sistema inmunológico, inmunoterapia, desarrollo de medicamentos, pandemia y COVID-19.

### ABSTRACT

As war correspondents, investigators face the challenge of reporting on a daily basis the confrontation with SARS-CoV-2, a virus that has put public health and the socio-economic structure of virtually all countries at collapse edge. Basic rules of hygiene and the social isolation are valuable weapons in the strategic plan of this battle. However, to limit the spread of the virus and manage the disease it produces (COVID-19), it is tactical to understand the dual role of the immune response in infected individuals. On the one hand, the molecular and cellular actors

 jdeleond@usmp.pe

 Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

of the immune system are, without a doubt, determining factors in the control of infection and viral replication; on the other hand, its contribution to COVID-19 severity and mortality has also been evidenced. Consequently, the design and implementation of immunotherapy strategies to manipulate the immune system, as well as the identification of immunological biomarkers with prognostic value, are a priority in the prevention and management of this disease. The accumulated experience and also the opportunities offered by genetic engineering in the design of vaccination platforms and other biological therapies, are determining factors. However, the stages and time frames that regularly require the development of these products are not compatible with the rapid control of this pandemic. What risks do we face when a pandemic forces us to modify the development strategy of a therapeutic weapon? This paper addresses the relevance of immunotherapy against SARS-CoV-2 and the challenges of its development in the middle of this war.

**Keywords:** Coronavirus infections, immune system, immunotherapy, drug development, pandemic and COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

El SARS-CoV-2 es un coronavirus, cuyo material genético es un Ácido Ribonucleico (ARN) de simple cadena, con una elevada capacidad infectiva (Quiroz *et al.*, 2020). Esta afirmación se valida al revisar los reportes oficiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) donde se reporta que, en poco más de ocho meses, cerca de 20 millones de personas de prácticamente todos los países del mundo han sido diagnosticados con la enfermedad que el SARS-CoV-2 produce: la COVID-19 (OMSa, 2020). Los coronavirus responsables del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS, de sus siglas en inglés) y del Síndrome Respiratorio de Oriente Próximo (MERS, de sus siglas en inglés) producen cuadros clínicos más graves que el SARS-CoV-2 (Paules *et al.*, 2020). Aunque la letalidad reportada para estos síndromes es mayor que la de SARS-CoV-2 (Prompetchara *et al.*, 2020), su impacto social y sobre los sistemas de salud resultó significativamente menor, pues ambos virus tuvieron una expansión más limitada. A pesar de las medidas básicas de contención implementada por los gobiernos y los sistemas de salud, la OMS declaró una situación de emergencia

sanitaria pandémica. En este contexto, las instituciones académicas, las empresas farmacéuticas y biotecnológicas, y consorcios financieros, como la Coalición de Innovaciones en Preparación para las Epidemias (CEPI, de sus siglas en inglés), han implementado diversas estrategias para impulsar la inmunoterapia en el manejo de la infección con SARS-CoV-2 (Lurie *et al.*, 2020).

La inmunoterapia es un concepto moderno, que incluye no solo la estimulación y el "entrenamiento" de la respuesta inmune para inmunizar contra las infecciones (vacunología), sino que abarca todas las alternativas de manipulación de la respuesta inmune con el fin de tratar enfermedades crónicas como el cáncer, los síndromes neurodegenerativos, la autoinmunidad, la hipersensibilidad, y otras (Wraith, 2017). Las diversas estrategias de inmunoterapia (y farmacológicas en general) que se encuentran actualmente en investigación clínica para el manejo de la COVID-19, se registran en la Plataforma de Registro Internacional de Ensayos Clínicos de la OMS, y se procesan por un equipo internacional de investigadores encargados

de ordenarlas, mapearlas y detallarlas sistemáticamente, para su revisión por la comunidad científica internacional, en un formato gráfico altamente interactivo (Boutron *et al.*, 2020).

La pandemia por SARS-CoV-2 ha llevado a plantear un interesante abordaje de la inmunoterapia, en el que se impulsan en paralelo alternativas que buscan, tanto inmunizar a la población, como manejar los síntomas que la COVID-19 produce. Lo anterior es consecuencia de dos razones fundamentales: la primera, el conocimiento de las características de la respuesta inmune frente al virus, lo cual permite potenciar los mecanismos efectores de la respuesta antiviral (Vabret *et al.*, 2020); la segunda, la evidencia de que, la desregulación de la respuesta inmune en los pacientes con COVID-19 puede producir una respuesta inflamatoria que condiciona el curso clínico de la enfermedad y su mortalidad (Abdin *et al.*, 2020; Yajing *et al.*, 2020).

El desarrollo de la biotecnología y la ingeniería genética, así como la capacidad de manipular la respuesta inmune, con herramientas del propio sistema inmune (ej. citocinas, anticuerpos), ofrece una sólida plataforma para que la inmunoterapia se posicione entre las alternativas para el manejo de esta enfermedad. Sin embargo, hay un reto que no se debe menospreciar: el hecho de que todo este abordaje se construye en el contexto de una pandemia. Lo anterior implica que se deformen tanto los plazos de tiempo, como las necesidades financieras y logísticas, la

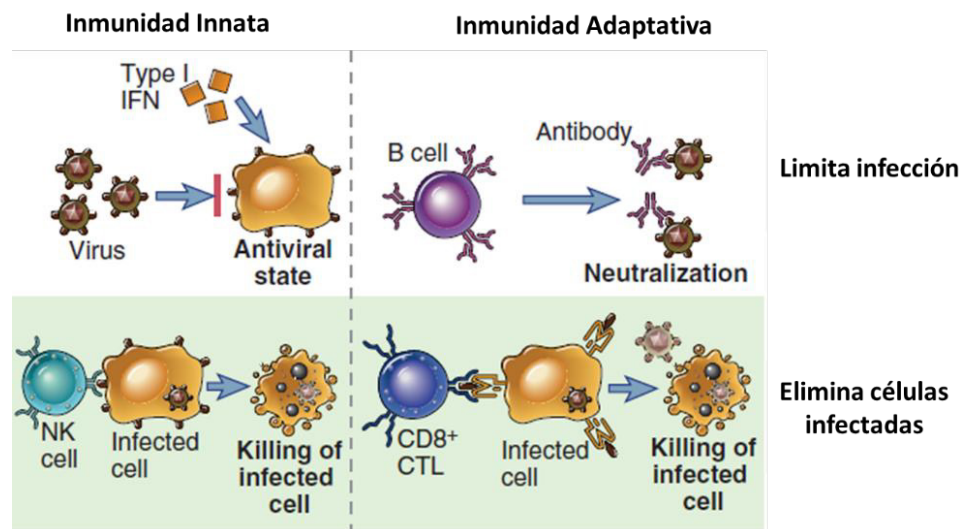
divulgación de información científica (y la muy poco científica) y la presión social, que acompañan el desarrollo de estas terapias en una situación epidemiológica de emergencia sanitaria.

Estos aspectos guiarán el contenido del presente trabajo, que recorre la respuesta inmune contra el SARS-COV-2, los resultados alcanzados por las diferentes alternativas de inmunoterapia en investigación clínica, los mediadores de la respuesta inmune como biomarcadores en el diagnóstico y pronóstico de la COVID-19, así como los retos que impone la situación de pandemia a la investigación clínica y el registro de los medicamentos, para combatir esta enfermedad a escala mundial.

## DESARROLLO

### I. Respuesta inmune antiviral

La respuesta inmune antiviral, incluyendo la inducida tras la infección con el SARS-CoV-2, involucra diversos actores celulares y moleculares de la respuesta inmune, tanto del sistema innato como del adaptativo (Vabret *et al.*, 2020). La eficacia de la misma depende de factores propios del hospedero (edad, condición de salud, estado nutricional, predisposición genética) o del virus propiamente (vía de entrada al organismo, mecanismo de infección celular, estrategia de escape a la vigilancia inmunológica). En general, estos mecanismos se pueden dividir en dos categorías: 1) los que limitan la infección celular y la replicación viral; 2) los que eliminan a las células infectadas (Figura 1).



**Figura 1.** Mecanismos moleculares y celulares de la respuesta inmune, innata y adaptativa, involucrados en el control de la infección viral y la eliminación de las células infectadas. Tomado y modificado de Abbas *et al.*, 2017

Los interferones tipo I y tipo III (IFNs), y los anticuerpos, contribuyen a inhibir la replicación y la infección viral, respectivamente. Los primeros, están constituidos por diversas moléculas secretadas como resultado de la respuesta inmune innata. Los segundos, son glicoproteínas producidas por los linfocitos B. Estas células son componentes de la respuesta inmune adaptativa, que al reconocer los antígenos virales se diferencian a células plasmáticas con elevada capacidad secretora.

Los IFNs tipo I y tipo III provocan la degradación del mRNA viral, inhibición de la síntesis de proteínas virales y el ensamblaje de los viriones (Ivashkiv y Donlin, 2014). La secreción de los IFNs tipo I y tipo III se produce como resultado del reconocimiento de patrones moleculares asociados a los patógenos (PAMPs, de sus siglas en inglés), por receptores poco

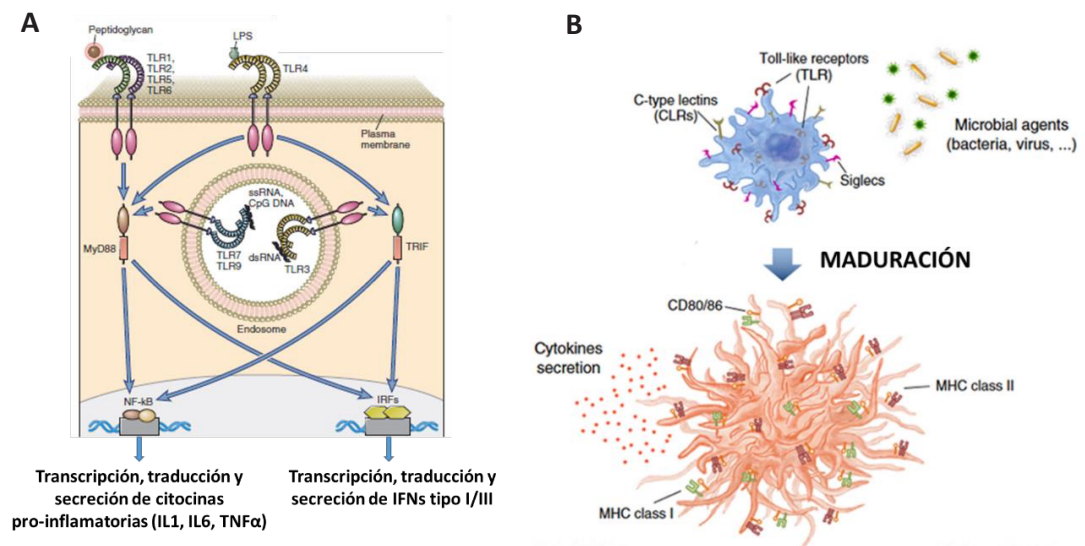
diversos y poco específicos conocidos como receptores de patrones moleculares. Entre estos receptores resaltan los llamados Receptores tipo Toll (TLR, de sus siglas en inglés), ubicados en la membrana plasmática o endosomas intracelulares (Li *et al.*, 2020; Prompetchara *et al.*, 2020). Como muestra la Figura 2A, los TLRs ubicados a nivel intracelular (ej. TLR 3 y TLR7) reconocen como PAMPs al material genético de los virus. Es importante resaltar, que en pacientes con la COVID-19, se ha descrito la deficiente producción de IFNs tipo I, en comparación con lo inducido por infecciones con los virus SARS-CoV y MERS (Mantloa *et al.*, 2020; Hadjadj *et al.*, 2020). Además de la secreción de IFNs, la activación de los TLRs favorece la secreción de mediadores de la inflamación, como las citocinas IL6 e IL1β, cuya relevancia en la inmunopatogenia del SARS-CoV-2 se retomará más adelante.

Por otra parte, para que se produzca la secreción de anticuerpos, los linfocitos B deben reconocer los antígenos virales con su Receptor de Células B (BCR, de sus siglas en inglés). Los BCR son altamente específicos y reconocen los antígenos con alta afinidad. Estos receptores se distribuyen de manera clonal, de modo que varios clones de linfocitos B se activan y diferencian a células plasmáticas ante la presencia de un virus, lo que produce una respuesta policlonal de anticuerpos. Los anticuerpos pueden ser de cinco clases diferentes, siendo los IgM, IgG e IgA los más relevantes en la respuesta contra SARS-CoV-2. Al reconocer los virus, los anticuerpos neutralizan su capacidad infectiva y favorecen su remoción, al estimular la fagocitosis mediada por otras células del sistema inmune innato: los macrófagos y los neutrófilos.

Además de su capacidad fagocítica, los macrófagos y los neutrófilos secretan diversas moléculas muy importantes para la comunicación intercelular, como las ya mencionadas citocinas. Las funciones de las citocinas son muy diversas, incluyendo aquellas con actividad pro-inflamatoria como la IL6 (Hunter y Jones, 2015), la IL1 (Dinarello, 2018) y el TNF $\alpha$  (Esposito y Cuzzocrea, 2009). El efecto de estas citocinas puede ser local (en los tejidos infectados) y/o sistémico (ej. leucocitosis, fiebre, incremento de la proteína C reactiva). El contexto inflamatorio que estas citocinas produce, contribuye al reclutamiento, al sitio de la infección, de linfocitos del sistema inmune innato con capacidad citotóxica. Estos son llamados asesinos naturales (NK, de sus siglas en inglés), los cuales reconocen a las células infectadas e inducen su muerte por apoptosis.

Una segunda población de linfocitos también contribuye a la muerte por apoptosis de las células infectadas: los

linfocitos T citotóxicos. En general, los linfocitos T pertenecen al sistema inmune adaptativo (al igual que los linfocitos B) y se dividen en dos subpoblaciones: los linfocitos T auxiliares (expresan en la membrana plasmática la molécula CD4) y los linfocitos T citotóxicos (expresan en la membrana plasmática la molécula CD8). Ambas subpoblaciones, antes de reconocer los antígenos, residen fundamentalmente en los órganos linfoides secundarios (ganglios linfáticos y bazo). A estos órganos linfoides llegan las células dendríticas maduras para mostrar los antígenos virales a los linfocitos T (presentación de antígenos). Para ello, las células dendríticas localizadas en los tejidos infectados detectan los PAMPs del virus con sus TLR (y otros receptores de PAMPs), fagocitan el virus, y luego transforman los antígenos virales para que estos puedan ser presentados a los linfocitos T, por mediación de las moléculas del Complejo Principal de Histocompatibilidad I y II (MHC-I y MHC-II, de sus siglas en inglés) (de León, 2020). Como se muestra en la Figura 2B, las células dendríticas maduras, además, expresan diversas moléculas de co-estimulación y secretan citocinas, todo lo cual influye en la activación de los linfocitos T. Los linfocitos T auxiliares CD4<sup>+</sup> reconocen los antígenos virales presentados por MHC-II a través de su Receptor de Células T (TCR, de sus siglas en inglés). Esto lleva a que se activen, proliferen y se diferencien a un tipo de linfocito auxiliar, llamado Th1, que secreta IFN tipo II (IFN $\gamma$ ). Los Th1 son muy relevantes en la respuesta antiviral, al estimular la actividad de macrófagos, los NK, los neutrófilos y los linfocitos B. Por su parte, los linfocitos T citotóxicos CD8<sup>+</sup> reconocen, también a través de su TCR, a los antígenos virales presentados en MHC-I, lo que determina su activación como célula con capacidad citotóxica (de León, 2020).



**Figura 2.** La señalización a través de los Receptores tipo Toll (TLRs) induce: **(A)** la transcripción, traducción y secreción de citocinas inflamatorias y de IFNs tipo III. Tomado y modificado de Abbas *et al.*, 2017; **(B)** la maduración y migración de las células dendríticas desde los tejidos infectados a los órganos linfoides secundarios, lo cual es determinante para la presentación de antígenos virales en las moléculas MHC y la activación de los linfocitos T. Tomado y modificado de Crespo *et al.*, 2013

La acción coordinada de todos estos mecanismos debe asegurar el control de la infección viral y la recuperación de la homeostasis en los tejidos afectados. Sin embargo, hay dos condiciones que pueden alterar la efectividad de la respuesta inmune: 1) los diversos mecanismos que implementan los virus para escapar de la vigilancia inmunológica; en el caso del SARS-CoV-2 se ha identificado la ocurrencia de linfopenia, especialmente de linfocitos T citotóxicos y NK, así como una reducción en la funcionalidad de las mismas (Zheng *et al.*, 2020); 2) la inadecuada regulación de la magnitud y la duración de respuesta inmune, lo que produce un contexto inmunopatológico; esta condición se presenta en un porcentaje de los pacientes infectados con SARSCoV-2, los cuales desarrollan un

estado inflamatorio sistémico consecuencia de la llamada "tormenta de citocinas", cuyo control es imprescindible para manejar los síntomas graves de la enfermedad y evitar un desenlace fatal en los pacientes (Abdin *et al.*, 2020; Henderson *et al.*, 2020)

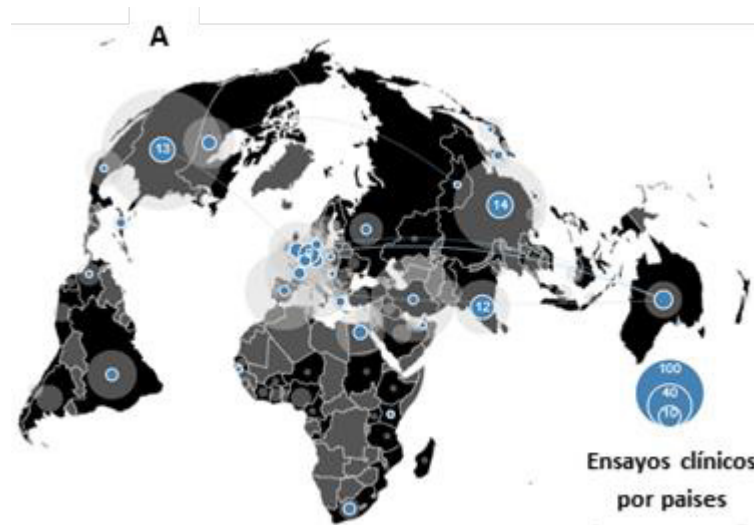
## II. Estrategias de inmunización contra SARS-CoV-2

Inmunizar a la población, fundamentalmente en edad pediátrica, para prevenir más de una veintena de infecciones es sin dudas el procediendo con mejor relación costo-beneficio que la salud pública ha implementado en la última centuria (OMSb, 2020). Diversas plataformas tecnológicas se pueden aplicar para asegurar la eficacia de la inmunoterapia activa contra el patógeno de interés, las cuales se han explorado, a



nivel preclínico y clínico, para promover inmunidad contra SARS-CoV-2 (van Riel y de Wit, 2020). En este sentido, un elemento muy significativo, es la inducción de una respuesta de memoria contra el patógeno mediada por los componentes de la respuesta adaptativa, o sea los linfocitos B (secretoras de anticuerpos) y los linfocitos T. La respuesta de memoria asegura que, al ocurrir el contacto natural con el patógeno, el sistema inmune desarrolla una respuesta cuantitativa y cualitativamente superior que limita su infección. Para conseguir este efecto, los preparados vacunales incluyen antígenos altamente inmunogénicos (o sea que despiertan la respuesta inmune) proveniente de los patógenos y, además, otras moléculas con capacidad inmunomoduladora, como los adyuvantes (Mohan *et al.*, 2013). Las estrategias de *delivery*, la formulación de la vacuna, las dosis y el esquema de vacunación son aspectos muy importantes para inducir

una inmunidad protectora de larga duración. En lo que se refiere al SARS-CoV-2, hasta el momento se encuentran en activo más de 140 proyectos de inmunoterapia activa en etapa preclínica, y más de 100 en alguna de las fases de investigación clínica (Figura 3). De estos últimos, 29 proyectos clínicos exploran la inmunización específica contra antígenos de SARS-CoV-2, liderados por instituciones de diversos países que colaboran entre sí, con la participación de empresas farmacéuticas (OMSc, 2020). Entre estos estudios se destacan los desarrollados por el Instituto Edward Jenner de la Universidad de Oxford, con el apoyo logístico y financiero de la compañía farmacéutica AstraZeneca, y el impulsado por la compañía biotecnológica Moderna, en los Estados Unidos. A continuación, se describen brevemente los resultados publicados respecto a estos dos candidatos vacunales, que se encuentran en la Fase III de investigación clínica.



**Figura 3.** Ensayos clínicos basados en diversas plataformas de inmunoterapia activa para inmunizar contra antígenos de SARS-CoV2, o estimular la respuesta inmune inespecífica en pacientes con la COVID-19 (Total 104 ensayos). En todos los casos, las líneas azules representan los países que colaboran en la realización de los ensayos clínicos. Tomado del sitio web desarrollado por Boutron *et al.*, 2020 (<https://covid-nma.com/dataviz/#>)

**Preparado vacunal de Oxford/AztraZeneca**

La prestigiosa revista *The Lancet* publicó recientemente los resultados de la aplicación de un candidato vacunal, cuyo diseño se basa en la expresión de la proteína S del SARS-CoV-2 en un adenovirus de chimpancé (Folegatti *et al.*, 2020). La proteína S se ha escogido, para esta y otras propuestas vacunales, por su alta inmunogenicidad (Walls *et al.*, 2020) y por su relevancia para la interacción del SARS-CoV-2 con la Enzima Convertidora de Angiotensina 2 (ACE2, de sus siglas en inglés), la cual es la vía de acceso del virus a las células (Quiroz *et al.*, 2020). Este estudio clínico ha demostrado que la respuesta de anticuerpos contra la proteína S, que se induce en los voluntarios sanos vacunados, es equivalente a la detectada en el suero de pacientes convalecientes, tanto en su cantidad como en su capacidad neutralizante. No menos importante es la demostración de que en los individuos vacunados se detectó la presencia de linfocitos T específicos para esta proteína, secretores de IFN $\gamma$ . Todo lo anterior se logra sin provocar, en los voluntarios incluidos en el estudio, efectos secundarios tóxicos de consideración (Folegatti *et al.*, 2020).

**Preparado vacunal de Moderna**

La plataforma vacunal utilizada por la empresa Moderna, cuyos resultados han sido publicados en la revista *New England Journal of Medicine*, se basa en la inmunización de voluntarios sanos con el ARN viral (Jackson *et al.*, 2020). Este candidato vacunal, también resulta altamente inmunogénico. Además, es efectivo respecto a su capacidad de inducir anticuerpos que neutralizan la capacidad infectiva del virus, sin producir efectos tóxicos de consideración en los individuos vacunados.

**III. Inmunoterapia pasiva en el manejo de la COVID-19**

Diversas son las estrategias que se han

ensayado para controlar la infectividad celular del SARS-CoV-2 y el efecto inmunopatogénico del mismo en pacientes con COVID-19, fundamentalmente: 1) los IFNs tipo I; 2) el bloqueo de las citocinas inflamatorias con moléculas antagonistas y anticuerpos monoclonales; 3) el uso del plasma de pacientes convalecientes. Este grupo de abordajes terapéuticos recibe el nombre de inmunoterapia pasiva, o sea que, a diferencia de las vacunas, no inducen memoria inmunológica en los pacientes. Otra variante, ensayada como alternativa para controlar la inflamación en estos pacientes, es el uso de fármacos anti-inflamatorios convencionales, como la dexametasona (RECOVERY collaborative group *et al.*, 2020).

**IFNs tipo I**

La relevancia de los IFNs tipo I en el control de la replicación viral, y su deficiente producción en pacientes con la COVID-19, se mencionó anteriormente. Esto explica la racionalidad del uso de estas moléculas para tratar la COVID-19, especialmente en la fase temprana de la infección. Las experiencias con el uso de IFN tipo I- $\beta$ , tanto *in vitro* (Mantloa *et al.*, 2020) como en estudios clínicos (Fan-Ngai *et al.*, 2020; Naghibi *et al.*, 2020), sugiere el potencial beneficio de esta molécula en el control de la carga viral en pacientes con la COVID-19. El ensayo clínico *Solidaridad*, organizado por la OMS, y del que Perú forma parte, incluye un grupo de tratamiento que recibe la molécula IFN recombinante tipo I- $\beta$ 1a (OMSd, 2020). Adicionalmente, se ha propuesto considerar el uso de IFNs tipo III, pues a pesar de tener una menor capacidad para inhibir la replicación viral respecto a los IFNs tipo I, su potencial efecto pro-inflamatorio también es menor (Park e Iwasaki, 2020).

**Bloqueo de citocinas inflamatorias**

Considerando la relevancia de las citocinas pro-inflamatorias en la inmunopatogenia del SARS-CoV-2, y en su consecuencia para el

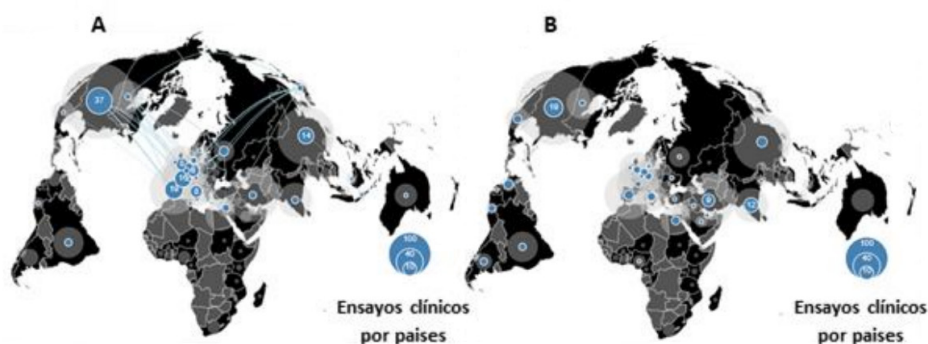
curso grave de la COVID-19, el bloqueo de estas moléculas es una de las estrategias más atractivas en investigación clínica (Harrison, 2020). Como muestra la Figura 4A, más de 120 estudios clínicos están activos para evaluar la efectividad del uso de anticuerpos monoclonales (AcMs) específicos contra mediadores de la inflamación, algunos de ellos combinados con otras estrategias terapéuticas.

Citocinas inflamatorias como la IL6 y la IL1 $\beta$  se han identificado como biomarcadores pronósticos del curso clínico grave de la COVID-19 (Herold *et al.*, 2020; Ziyong Ong E *et al.*, 2020). En consecuencia, el bloqueo de estas moléculas se ensaya con AcMs, como es el caso del tocilizumab (AcM humanizado específico contra el receptor de la IL6) (Guaraldi *et al.*, 2020; Sciascia *et al.*, 2020) y con la molécula antagonista de IL1 $\beta$ , Anakinra (Huet *et al.*, 2020). Vale resaltar que estas moléculas terapéuticas no se han diseñado específicamente para el tratamiento de la COVID-19, sino que, como muchas otras, se han registrado previamente para otras patologías y actualmente se valora

su eficacia frente al SARS-CoV-2. Otros AcMs en estudio, con potencial efecto antiinflamatorio en el contexto de la COVID-19, son: AcM humano sekukimumab (anti-IL17); AcM humanizado ravalizumab (anti-C5); AcM humano emapalumab (anti-IFN $\gamma$ ); AcM humanizado crizanlizumab (anti-P selectina) (Boutron *et al.*, 2020). Un ejemplo interesante de la re-evaluación en la COVID-19 de AcMs previamente registrados, es el caso del AcM humanizado, anti-CD6, itolizumab (Saavedra *et al.*, 2020). Este AcM, que inhibe una de las moléculas de co-estimulación de los linfocitos T, se ha registrado previamente para el tratamiento de enfermedades psoriasis severa y artritis reumatoide (Hernández *et al.*, 2020).

#### **Plasma de pacientes convalecientes**

El uso del plasma colectado de pacientes recuperados de la COVID-19 es una alternativa muy interesante, que se explota actualmente para controlar la evolución de la enfermedad. Actualmente, un centenar de ensayos clínicos, dos de ellos en Perú, persigue demostrar la efectividad de este procedimiento (Figura 4B).



**Figura 4.** Ensayos clínicos basados en diversas estrategias de inmunoterapia pasiva aplicadas a pacientes con COVID-19. (A) Ensayos clínicos basados en el uso de anticuerpos monoclonales (Total 127 ensayos); (B) Ensayos clínicos basados en el uso de plasma de individuos convalecientes (Total 105 ensayos). En todos los casos, las líneas azules representan los países que colaboran en la realización de los ensayos clínicos. Tomado del sitio web desarrollado por Boutron *et al.*, 2020 (<https://covid-nma.com/dataviz/#>)

Al respecto, la Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos (FDA, de sus siglas en inglés), ha dictado una guía con sugerencias acerca de las características de los donantes y los aceptores en este tratamiento (FDA, 2020). Esta guía FDA sugiere que los pacientes en condición de gravedad sean quienes reciban este tratamiento (al menos durante la fase de investigación clínica), y que los donantes convalecientes tengan al menos dos semanas sin síntomas y un determinado título de anticuerpos en suero con capacidad de neutralizar el virus. Algunos resultados preliminares sugieren la potencial eficacia de esta inmunoterapia pasiva, con importantes mejoras en indicadores clínicos de los pacientes tratados en condición severa, incluyendo: el incremento de la saturación de oxígeno, la reducción de marcadores sistémicos de inflamación, y la recuperación de la linfopenia (Duan *et al.*, 2020).

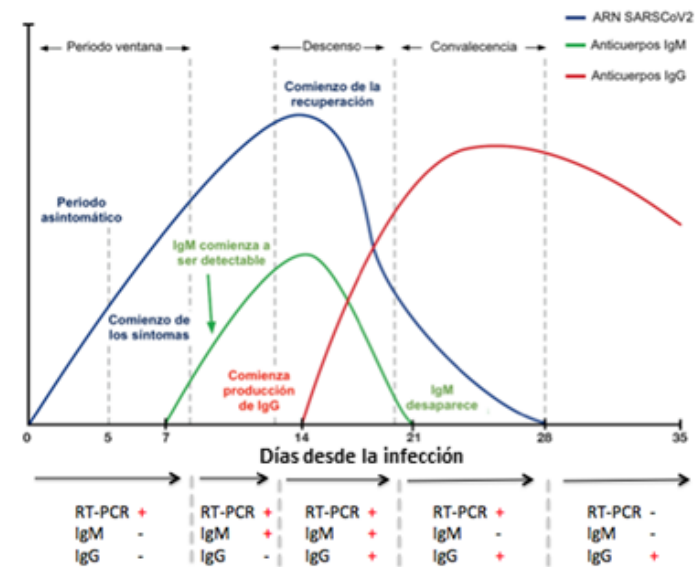
Una limitación de este procedimiento es que el mismo no permite valorar la "calidad" de los anticuerpos presentes en el suero convaleciente, ni la influencia de otras moléculas presentes en el suero sobre los pacientes aceptores. Siendo así, se ha ensayado una estrategia de inmunoterapia pasiva basada en el uso de AcMs específicos contra las proteínas virales, especialmente contra la proteína S por su relevancia en la capacidad infectiva del virus (Jahanshahlua y Rezaeic, 2020). Esta estrategia, sin embargo, es de un costo significativamente mayor (especialmente el proceso de generación y caracterización de los AcMs), y su tiempo de implementación, incluyendo la evaluación

clínica, atenta contra la relación costo-beneficio en una situación de emergencia sanitaria.

#### **IV. La respuesta inmune en el diagnóstico y evaluación clínica de la COVID-19**

La determinación directa de la presencia del SARS-CoV-2 en las células del epitelio respiratorio con técnicas como la Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real (RT-PCR, de sus siglas en inglés), es el diagnóstico molecular aceptado para la COVID-19. Sin embargo, la detección de anticuerpos específicos contra el virus en inmunoensayos se ha posicionado como un estudio simple, rápido y con niveles aceptables de especificidad y sensibilidad para identificar pacientes con COVID-19. En Perú, por ejemplo, alrededor del 60% de los pacientes reportados diariamente por el Ministerio de Salud corresponde a pruebas serológicas donde se han detectado estos anticuerpos (MINSAA, 2020).

Si bien los pacientes tienen cinéticas variables, en cuanto al periodo de detección del virus y la aparición en el suero de los anticuerpos antivirales (IgM e IgG), en general se han establecido plazos de tiempo para la efectividad de uno u otro método diagnóstico de la COVID-19 (Figura 5). Considerando que la presencia de anticuerpos en el suero, especialmente los de tipo IgG, puede extenderse hasta varios meses después de eliminada la presencia del virus en el organismo, muchos pacientes pueden ser diagnosticados tardíamente, especialmente aquellos con un curso asintomático de la enfermedad.



**Figura 5.** Etapas generales del curso de la COVID-19 donde se indican los periodos en que resulta efectiva la aplicación de la prueba de diagnóstico molecular (RT-PCR) o serológica (IgM/IgG). Los plazos de tiempo mostrados en esta imagen son solo referenciales. Tomado y modificado del sitio web del Laboratorio HC Marbella <https://www.hcmarbella.com/es/tecnicas-para-un-diagnostico-de-certero-y-precoz-de-covid-19/>

Un aspecto en debate ha sido precisamente la duración de los anticuerpos anti-SARS-CoV-2 en el suero de los pacientes convalecientes. Evidencias recientes indican que, alrededor de dos meses después del alta de la enfermedad, el 40 % de los pacientes asintomáticos y el 13 % de los pacientes sintomáticos no presentan cantidades detectables de anticuerpos IgG contra el virus en el suero (Long *et al.*, 2020). Esta situación limita la propuesta de un "pasaporte inmunológico", basado en la presencia de anticuerpos contra-SARS-CoV-2 en sangre, como evidencia de inmunidad contra el virus. Otros escenarios, muchos más complejos de extender por su complejidad tecnológica, sugieren que la respuesta de memoria mediada por linfocitos T tiene una relevancia significativamente mayor y podría por tanto ser un adecuado referente de

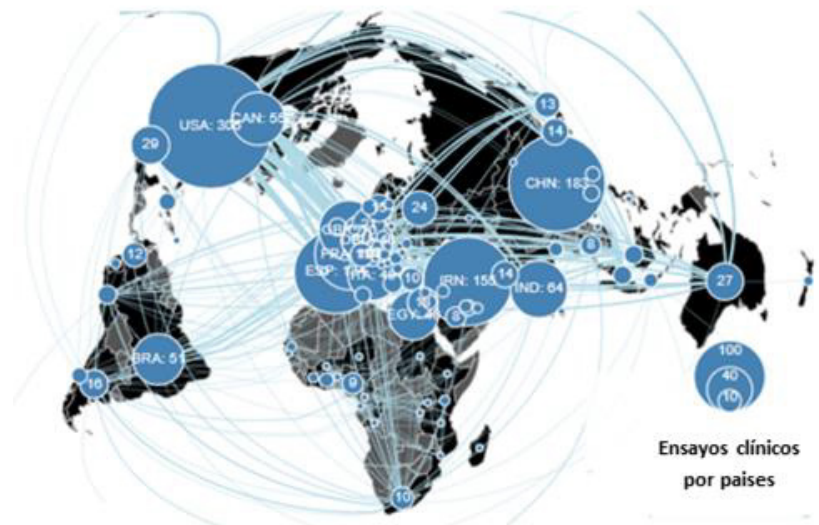
inmunidad antiviral (Sekine, *et al.*, 2020; Le Bert *et al.*, 2020).

Además de los marcadores moleculares asociados al diagnóstico de la COVID-19, se han identificado otros marcadores de evolución clínica con valor pronóstico, como los niveles de ferritina (Gómez-Pastora *et al.*, 2020) y del dímero-D (Zhang *et al.*, 2020). Sin embargo, aún se mantiene muy activa la búsqueda de biomarcadores inmunológicos que permitan el pronóstico temprano del curso de la enfermedad y predecir la efectividad de las estrategias terapéuticas. Para este propósito son muy relevantes las investigaciones donde se relaciona la evolución del perfil inmunológico de los pacientes con el curso clínico de la COVID-19 (Laing *et al.*, 2020; Messner *et al.*, 2020; Shen *et al.*, 2020; Lucas, *et al.*, 2020)

**V. Retos y fortalezas de la investigación clínica en el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2**

Como se mencionó anteriormente, alrededor del mundo se están desarrollando numerosos

ensayos clínicos relacionados con el control o el manejo de la COVID-19. Hasta el 8 de agosto de 2020 se registraron, en la Plataforma de Registros Internacionales de Ensayos Clínicos de la OMS, un total de 1554 estudios (Figura 6).



**Figura 6.** Ensayos clínicos dedicados a la investigación sobre terapias para la prevención, el tratamiento y el pos-tratamiento de la COVID-19, registrados en la Plataforma de Registros Internacionales de Ensayos Clínicos (IC-TRP) de la OMS (Total 1554). Las líneas azules representan los países que colaboran en la realización de los ensayos clínicos. Tomado del sitio web desarrollado por Boutron *et al.*, 2020 (<https://covid-nma.com/dataviz/#>)

Sin embargo, la pandemia ha marcado grandes retos y fortalezas para la investigación clínica, entre los que destacan:

**Enfrentar una enfermedad desconocida**

El hecho de que los virus de la familia Coronaviridae provoquen enfermedades en la especie humana no es algo novedoso. Estos se describieron por primera vez en 1965 por los científicos Tyrrell y Bynoe en un artículo publicado en la revista *British Medical Journal* (Tyrrell y Bynoe, 1965). Hasta el año 2002 se conocían cuatro cepas capaces de infectar al hombre, causantes del resfriado común, el cual cursa generalmente de forma leve a moderada en pacientes inmunocompetentes,

por lo que los coronavirus no eran considerados altamente patógenos. Esta consideración cambió a partir del año 2002 al surgir en la provincia China de Guangdong una nueva cepa que provocó una grave infección respiratoria, conocida como el SARS-CoV, y en el año 2012, apareció en el Medio Oriente otra nueva cepa igual de peligrosa que la anterior, el MERS-CoV (Tesini, 2020). A finales de diciembre de 2019 la OMS recoge información sobre una neumonía de origen desconocido en la ciudad China de Wuhan (OMSe, 2020; ProMED, 2020), y en enero de 2020 las autoridades chinas anuncian que el brote es ocasionado por un nuevo coronavirus, el SARS-CoV-2 (denominado inicialmente

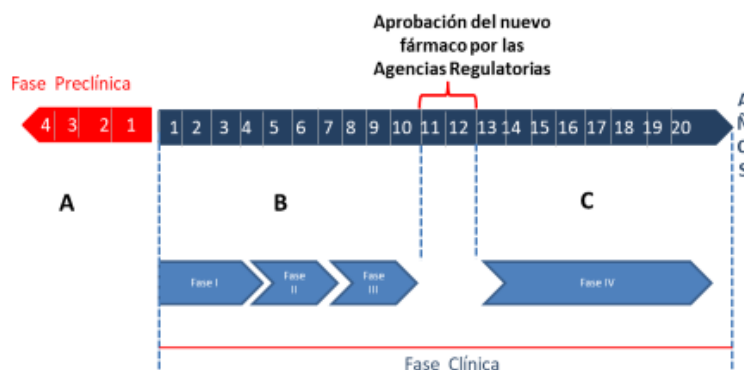
2019-nCov). La divulgación de la secuencia genómica de este virus (GenBank, 2020) y el primer fallecido por su causa ocurren en ese propio mes. Para esa fecha, o sea solo siete meses atrás, aún se consideraba que la transmisión de persona a persona era limitada, mientras que las características clínicas de la enfermedad, su grado de propagación y su origen se mantenían desconocidos (Naciones Unidas, 2020; OMSf, 2020).

Los datos anteriores permiten comprender la difícil tarea de desarrollar un tratamiento o una vacuna efectiva, para esta nueva enfermedad, por las lagunas sobre los aspectos virológicos, epidemiológicos y clínicos de la misma (Reina, 2020). El 30 de enero, debido a la situación epidemiológica existente, la OMS declaró este brote una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII). Con el objetivo de impulsar la investigación en torno a esta infección, y movilizar recursos humanos y financieros con este fin, se convocó en febrero de este año el Foro Mundial de Investigación e Innovación y se re-activó la Coalición Blueprint, creado por la OMS en el 2016 para fijar las pautas de investigación y desarrollo de productos durante las epidemias. Esto permitió evaluar los conocimientos sobre esta nueva enfermedad, y

acelerar el desarrollo de medios diagnósticos, tratamientos y vacunas. En marzo de 2020 se estableció una hoja de ruta para la investigación mundial contra esta nueva cepa de coronavirus (OMSe, 2020).

**Tiempo**

Habitualmente el desarrollo y la investigación clínica de un nuevo medicamento toma entre 10 y 15 años (Figura 7). Sin embargo, el número creciente de casos y fallecidos a nivel mundial por la COVID-19 ha impuesto la necesidad de reducir los plazos de tiempo de cada una de las fases de investigación clínica. La aceleración de la investigación puede conducir a errores, incluyendo la interpretación errónea de la realidad o sesgo. Este constituye el mayor enemigo de la investigación clínica, pues da lugar a falsos resultados que pueden llevar al registro de medicamentos poco efectivos, o que provoquen en las personas que los consuman más riesgos que beneficios. El sesgo en la investigación clínica se debe a la presencia de uno o más de los siguientes aspectos: la data incorrecta, la data falsa, los pacientes mal incluidos, los eventos no reportados, los eventos reportados a destiempo y la influencia consciente o subconsciente del investigador.



**Figura 7.** Línea de tiempo del desarrollo de un nuevo fármaco. (A) Tiempo estimado de desarrollo de la fase preclínica; B) Tiempo estimado del desarrollo de las fases I, II y III en los ensayos clínicos; C) El nuevo fármaco puede ser comercializado; durante esta etapa se desarrollan los estudios fase IV

Además, se deben considerar los retos que pueden conducir a errores o gastos innecesarios debido a la combinación o superposición de las fases de investigación clínica, para acortar su duración (Asociación Española de Vacunología, 2020; Lurie *et al.*, 2020), incluyendo: 1) no contar con el tiempo adecuado para analizar los resultados obtenidos en cada fase clínica; 2) enrolar un mayor número de personas en cada fase de los que se enrolan habitualmente; por ejemplo, el número máximo de enrolados, habitualmente desde la fase I hasta la fase III no supera los 5400 individuos, sin embargo, en los estudios del candidato vacunal que desarrolla la Universidad de Oxford se estima enrolar más de 10 200 participantes durante la fase 2/3, lo que puede provocar que mayor cantidad de personas se afecten, de producirse un evento adverso (ClinicalTrials.gov, 2020); 3) la construcción de plantas de producción para una posible vacuna que no llegue a ser aprobada por las Agencias Regulatorias; 4) garantizar, una vez aprobada la vacuna, que los métodos de manufactura y de control sean los adecuados para asegurar la identidad, calidad y pureza de la misma, a pesar del gran volumen de producción en un corto período de tiempo.

#### **Recursos financieros suficientes**

A pesar de la crisis financiera que atraviesa el planeta, debido a la pandemia se hace imprescindible un financiamiento aproximado de USD31 300 millones durante los próximos 12 meses para financiar las investigaciones, el desarrollo de pruebas diagnósticas, los tratamientos, las vacunas, capacitar al personal y crear las herramientas imprescindibles que harán posible la conexión y el aseguramiento de los sistemas de salud a nivel mundial. De este total, se han recaudado poco más del 10 %, por lo que aún existe un déficit importante de recursos para este fin. Un dato a destacar, es que se necesitan USD18 100 millones para el desarrollo de vacunas, recursos que asegurarían 1000 millones de dosis destinadas a distribuirse en los

países de bajos y medianos recursos antes de finalizar el 2021 (OMSg, 2020).

#### **Desinformación**

En muchas ocasiones las redes sociales y la prensa se hacen eco de información falsa o que no está científicamente comprobada. A nivel poblacional, estos rumores han llegado a poner en riesgo la salud y hasta la vida de algunas personas, que por temor al contagio o a desarrollar una forma severa de la COVID-19, han consumido medicamentos que no tienen los controles de calidad necesarios o no están aprobados para el consumo humano. Tal es el caso de la Ivermectina para uso veterinario o el Dióxido de Cloro (MINSAb, 2020). A nivel de información profesional, el considerar como resultados validados los datos aparecidos en revistas de divulgación científica (alguno de los cuales no han sido corroborados), ha conducido a tomar decisiones equivocadas y crear pautas erradas en el tratamiento de la COVID-19.

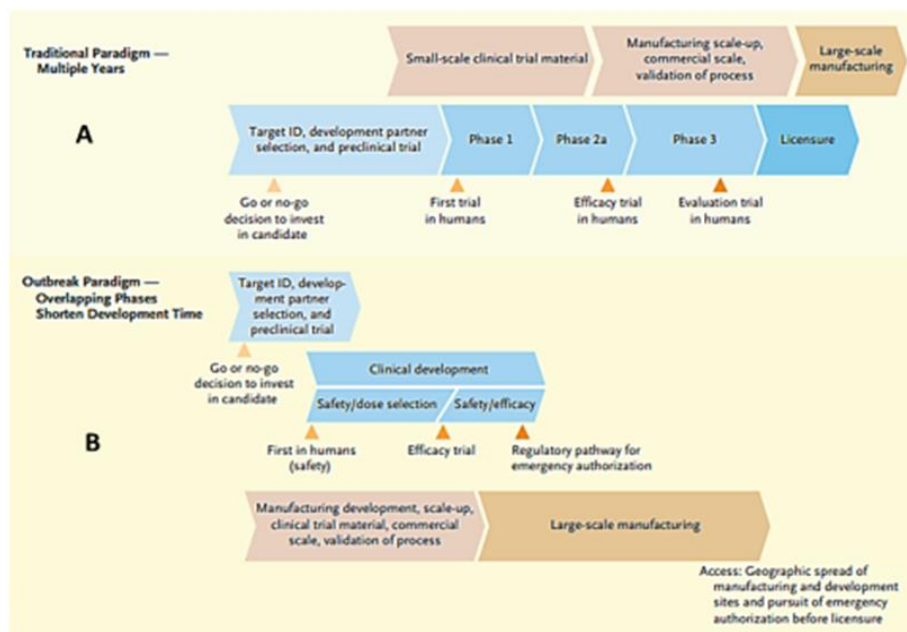
#### **Fortalezas que facilitan el rápido desarrollo de la investigación clínica**

Para sortear los retos que impone el agilizar la investigación y desarrollo de nuevos tratamientos y pruebas diagnósticas, la OMS no solamente ha reactivado la Coalición Blueprint, sino que creó y organizó el ensayo clínico Solidaridad, para evaluar a escala internacional, y con la consecuente diversidad genética y cultural, el efecto de cuatro fármacos (Remdisivir, Interferón  $\beta$ -1a, Lopinavir/Ritonavir y Cloroquina e Hidroxicloroquina) sobre la reducción de la progresión y/o mortalidad por SARS-CoV-2 en pacientes adultos (OMSd, 2020) Como se mencionó anteriormente, Perú forma parte de este estudio. Además, la OMS ha establecido alianzas estratégicas con distintas organizaciones como CEPI, la Alianza Global para Vacunas e Inmunización (GAVI) la cual facilita el acceso a la inmunización en los países pobres, la Fundación de Naciones Unidas, y otras organizaciones y líderes mundiales. Esta cooperación ha posibilitado la implementación



del método “velocidad de pandemia”, en la que la generación de plataformas de investigación y desarrollo de vacunas ocurren en plazos muy cortos. Este método consiste en la aceleración y/o combinación de las diferentes etapas de la investigación preclínica o clínica, pudiendo alcanzarse prematuramente la fase III del ensayo

clínico, donde son enrolados un gran número de personas. Conjuntamente con la investigación y el desarrollo de las vacunas, se inicia la construcción de las fábricas de producción de la misma, con el objetivo de que una vez culminado el estudio y aprobada esta, pueda asegurarse una temprana producción a gran escala (Figura 8).



**Figura 8.** Diferencia entre (A) el desarrollo tradicional de vacunas y (B) el desarrollo de vacunas usando el método “velocidad de pandemia”. Tomado y modificado de Lurie *et al.*, 2020

El copatrocinio, por el Director General de la OMS, el Presidente de Francia, la Presidenta de la Comisión Europea, y la Fundación Bill y Melinda Gates, ha permitido llevar a cabo el proyecto Acelerador de Acceso a Herramientas COVID-19 (ACT, de sus siglas en inglés), el cual tiene como objetivo lograr los siguientes beneficios: en el corto plazo, salvar vidas y reducir las manifestaciones más graves de la COVID-19 y así proteger los sistemas de salud y restablecer la plena actividad social y económica a nivel mundial; en el mediano plazo, facilitar un alto nivel de control de la COVID-19.

Para lograr estos beneficios el proyecto ACT se basa en estos cuatro pilares: 1) Diagnóstico; 2) Tratamiento; 3) Inmunización (lograr 2000 millones de dosis de vacunas seguras y eficaces para finales de 2021, de las cuales 1000 millones están destinadas a países de medianos y bajos ingresos; 4) Conexión de los sistemas de salud (OMSg, 2020). Con el fin de recaudar los fondos necesarios para llevar a cabo estos proyectos, la OMS junto a la Fundación de Naciones Unidas, creó el Fondo de Respuesta Solidaria a la COVID-19 (OMS Sh, 2020). Un último aspecto, no menos importante, ha sido establecer una red de información confiable

donde el personal de salud e investigadores puedan compartir y encontrar información fidedigna y actualizada sobre los hallazgos clínicos y el resultado de las investigaciones clínicas y preclínicas, además de los ensayos clínicos registrados a nivel mundial (OMS, 2020; Boutron *et al.*, 2020) Este intercambio de información ha permitido aprovechar los conocimientos acumulados durante las investigaciones para combatir el SARS-CoV y el MERS-CoV, con los que el SARS-CoV-19 comparte un 80 % de homología (Asociación Española de Vacunología, 2020). Lo anterior no solo ha permitido ganar tiempo, sino que ha servido de guía para evitar errores que pudieran afectar el diseño y desarrollo de vacunas u otros tratamientos contra el SARS-CoV-19.

Esta red de información se ha extendido también al público en general con el objetivo de disminuir y frenar los rumores y la desinformación sobre la COVID-19, generada tanto por las redes sociales, como por artículos sensacionalistas de la prensa (ONU, 2020).

## CONCLUSIONES

La emergencia de salud que ha impuesto la morbi-mortalidad asociada al SARS-CoV-2, ha movilizado los recursos humanos y financieros dedicados a la investigación preclínica y clínica, para registrar en el menor tiempo posible, estrategias de inmunoterapia efectivas para inmunizar y/o manejar las consecuencias de la infección. En consecuencia, cientos de ensayos clínicos en diferentes fases de desarrollo se enfrentan, no solo a las presiones y regulaciones propias de este tipo de investigación, sino además (posiblemente como nunca antes) a presiones de índole política, financiera, económica y social que exigen se logre un producto efectivo, en el menor tiempo posible, y cuya distribución sea masiva. La coordinación entre los organismos internacionales, la academia y las empresas farmacéuticas es, como nunca antes, determinante para revertir

esta situación cuyo impacto socio-económico ha cambiado (en algunos aspectos, tal vez para siempre) la vida de nuestra especie.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbas, A. K. Lichtman, A. H. y Pillai, S. (2017). *Cellular and Molecular Immunology* (9<sup>na</sup> ed). Elsevier.

Abdin, S. M., Elgendya, S. M., Alyammahia, S. K., Alhamada, D.W. y Omara, H. A. (2020). Tackling the cytokine storm in COVID-19, challenges and hopes. *Life Sciences*, 257:118054

Asociación Española de Vacunología. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: [https://www.vacunas.org/cuanto-tiempo-lleva-fabricar-una-vacuna-o-como-conseguirlo-imposible/¿Cuánto tiempo lleva fabricar una vacuna o cómo conseguir lo imposible?](https://www.vacunas.org/cuanto-tiempo-lleva-fabricar-una-vacuna-o-como-conseguirlo-imposible/)

Blanco-Melo, D., Nilsson-Payant, B. E., Liu, W. C., Uhl, S., Hoagland, D., Moller, R. *et al.* (2020). Imbalanced host response to SARS-CoV-2 drives development of COVID-19. *Cell*, 181(5):1036-45.

Boutron, I., Chaimani, A., Devane, D., Meerpohl, J. J, Tovey, D., Hróbjartsson, A., *et al.* (2020). Living mapping and living systematic review of Covid-19 studies. Disponible en: <https://covid-nma.com/>

Clinicaltrials.gov. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04400838>

Crespo, H. J., Lau, J.T.Y. y Videira, P. A. (2013). Dendritic cells: a spot on sialic acid. *Frontiers in Immunology*, 4(491):1.

de León, J., Pareja, A., Aguilar P, Enriquez Y, Quiroz C, Valencia E (2020). SARS-CoV-2 y sistema inmune: una batalla de titanes. *Horizonte Médico*, 20 (2): e1209.

- Dinarelli CA (2018). Overview of the IL-1 family in innate inflammation and acquired immunity. *Immunol Rev*, 281(1): 8–27.
- Duana K, Liuc B, Lid C, Zhange H, Yuf T, Qu J, et al. (2020). Effectiveness of convalescent plasma therapy in severe COVID-19 patients. *PNAS*, 117(17):9490–9496.
- Esposito E, Cuzzocrea S (2009). TNF-alpha as a therapeutic target in inflammatory diseases, ischemia-reperfusion injury and trauma. *Curr Med Chem*, 16(24):3152-67.
- Fan-Ngai I, Lung K, Yuk-Keung E, Liu R, Wai-Hin Tom, Chu MY, et al. (2020). Triple combination of interferon beta-1b, lopinavir–ritonavir, and ribavirin in the treatment of patients admitted to hospital with COVID-19: an open-label, randomised, phase 2 trial. *The Lancet*, 395 (10238):1695-1704.
- FDA. Recommendations for investigational COVID-19 convalescent plasma. [Internet]. [Consultado Agosto 2020] Disponible en: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/investigational-new-drug-ind-or-device-exemption-ide-process-cber/revised-information-investigational-covid-19-convalescent-plasma>
- Folegatti PM, Ewer KJ, Aley PK, Angus B, Becker S, Belij-Rammerstorfer S, et al. (2020). Safety and immunogenicity of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine against SARS-CoV-2: a preliminary report of a phase 1/2, single-blind, randomised controlled trial. *The Lancet*, 396 (10249):467-478.
- GenBank. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 isolate Wuhan-Hu-1, complete genome. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN908947.3>
- Gómez-Pastora J, Weigand M, Kim J, Wu X, Strayer J, Palmer AF, et al. (2020). Hyperferritinemia in critically ill COVID-19 patients—Is ferritin the product of inflammation or a pathogenic mediator? *Clin Chim Acta*, 509:249-251.
- Guaraldi G, Meschiari M, Cozzi-Lepri A, Milic J, Tonelli R, Menozzi M, et al. (2020). Tocilizumab in patients with severe COVID-19: a retrospective cohort study. 2(8): E474-E484.
- Hadjadj J, Yatim N, Barnabei L, Corneau A, Boussier J, Smith N, et al. (2020). Impaired type I interferon activity and inflammatory responses in severe COVID-19 patients. *Science*, 369(6504):718-724.
- Harrison C (2020). Focus shifts to antibody cocktails for COVID-19 cytokine storm. *Nature Biotechnology*, 38:905–916.
- Henderson LA, Canna SW, Schulert GS, Volpi S, Lee PY, Kernan KF, et al., (2020). On the alert for cytokine storm: immunopathology in COVID-19. *Arthritis Rheumatology*, 72(7):1059-1063.
- Hernández P, Moreno E, Aira LE, Rodríguez PC (2016). Therapeutic Targeting of CD6 in Autoimmune Diseases: A Review of Cuban Clinical Studies with the Antibodies IOR-T1 and Itolizumab. *Curr Drug Targets*. 2016;17(6):666-77.
- Herold T, Jurinovic V, Arnreich C, Hellmuth JC, Bergwelt-Baildon M, Klein M, Weinberger T (2020). Elevated levels of IL-6 and CRP predict the need for mechanical ventilation in COVID-19. *J Allergy Clin Immunol*, 146(1):128–136.
- Huet T, Beaussier H, Voisin O, Jouveshomme S, Dauriat G, Lazareth I, et al. (2020). Anakinra for severe forms of COVID-19: a cohort study. *Lancet Rheumatology*, 2:e393-400.

- Hunter CA & Jones SA (2015). IL-6 as a keystone cytokine in health and disease. *Nature Immunology*, 16:448–457.
- Ivashkiv LB, Donlin LT (2014). Regulation of type I interferon responses. *Nat Rev Immunol*, 14(1):36-49.
- Jackson LA, Anderson EJ, Roupheal NG, Roberts PC, Makhene M, Coler RN, et al. (2020). An mRNA vaccine against SARS-CoV-2-preliminary report. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMoa2022483.
- Jahanshahlu L, and Rezaeic N (2020). Monoclonal antibody as a potential anti-COVID-19. *Biomed Pharmacother*. 2020 Sep; 129: 110337.
- Laboratorio HC Marbella. [Consultado Agosto 2020] Disponible en <https://www.hcmarbella.com/es/tecnicas-para-un- diagnostico-de-certero-y-precoz-de-covid-19/>
- Laing AG, Lorenc A, del Molino I, Das A, Fish M, Monin L, Muñoz-Ruiz M, et al., (2020). A dynamic COVID-19 immune signature includes associations with poor prognosis. *Nat Med*. DOI: 10.1038/s41591-020-1038-6
- Le Bert N, Tan AT, Kunasegaran K, Tham CYL, Hafezi M, Chia M, et al. (2020). SARS-CoV-2-specific T cell immunity in cases of COVID-19 and SARS, and uninfected controls. *Nature*, 584(7821):457-462.
- Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, et al. (2020). Coronavirus infections and immune responses. *Journal of Medical Virology*, 92(4):424-432.
- Long QX, Tang XJ, Shi QL, Li Q, Deng HJ, Yuan J, et al. (2020). Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. *Nature Medicine*, 26(8):1200-1204.
- Lucas C, Wong P, Klein J, Castro TBR, Silva J, Sundaram m, et al. (2020). Longitudinal analyses reveal immunological misfiring in severe COVID-19. *Nature*, 584(7821):463-469.
- Lurie N, Saville M, Hatchett R, Halton J (2020). Developing Covid-19 vaccines at pandemic speed. *N Engl J Med*, 382:1969-1973.
- Mantloa E, Bukreyevaa N, Maruyamaa J, Paesslera S, Huang C (2020). Antiviral activities of type I interferons to SARS-CoV-2 infection. *Antiviral Research*, 179:104811.
- Messner CB, Demichev V, Wendisch D, Michalick L, White M, Freiwald A, et al. (2020). Ultra-High-Throughput clinical proteomics reveals classifiers of COVID-19 Infection. *Cell Systems*, 11:11–24.
- MINSAA. Sala situacional COVID-19. [Consultado Agosto 2020] Disponible en: [https://covid19.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp)
- MINSAb. [Consultado Agosto 2020]. MINSA alerta sobre uso indebido de Ivermectina para animales en tratamiento de COVID-19. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/186543-minsa-alerta-sobre-uso-indebido-de-ivermectina-para-animales-en-tratamiento-de-covid-19>
- Mohan T, Verma P, Rao DN (2013). Novel adjuvants & delivery vehicles for vaccines development: a road ahead. *Indian J Med Res*, 138(5):779–795.
- Naciones Unidas. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://twitter.com/UNGeneva/status/1217146107957932032>

Naghibi SS, Golmohammadi M, Pourhoseingholi MA, Shokouhi S, Darazam IA (2020). Effectiveness of Interferon Beta 1a, compared to Interferon Beta 1b and the usual therapeutic regimen to treat adults with moderate to severe COVID-19: structured summary of a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 21(1):473.

OMSa, WHO Coronavirus Disease (COVID-19) dashboard. [Consultado Agosto 2020] Disponible en: <https://covid19.who.int/>

OMSb, Bulletin of the World Health Organization. Vaccination greatly reduces disease, disability, death and inequity worldwide. [Consultado Agosto 2020] Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/86/2/07-040089/en/>

OMSc. Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines. [Consultado Agosto 2020] Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>.

OMSd. Ensayo clínico "Solidaridad" sobre tratamientos contra la COVID-19. [Consultado Agosto 2020] Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/solidarity-clinical-trial-for-covid-19-treatments>.

OMSe. Cronología de la respuesta de la OMS a la COVID-19 [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/29-06-2020-covid-timeline>.

OMSf. Preparación y respuesta ante emergencias. Nuevo coronavirus- Japón (procedente de China). [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/csr/don/16-january-2020-novel-coronavirus-japan-ex-china/es/>

OMSh. Novedades sobre el acelerador del acceso a las herramientas contra la COVID-19. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/26-06-2020-act-accelerator-update>

OMSh. Fondo de Respuesta Solidaria a la COVID-19 de la OMS. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://covid19responsefund.org/es/>

OMSi. Investigación global sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov>

ONU. Verified. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://shareverified.com/en>

Park A, Iwasaki A (2020). Type I and Type III Interferons-induction, signaling, evasion, and application to combat COVID-19. *Cell Host & Microbe*, 27(6):870-878.

Paules CI, Marston HD, Fauci AS (2020). Coronavirus infections-more than just the common cold. *JAMA*, 323(8):707-708.

ProMED International Society for Infectious Disease. Neumonía no diagnosticada-China (Hubei): Solicitud de información. [Consultado Agosto 2020]. Disponible en: <https://promedmail.org/promed-post/?id=6864153%20#COVID19>

Promptchara E, Ketloy C, Palaga T (2020). Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: lessons learned from SARS and MERS epidemic. *Asian Pac. J. Allergy Immunol*, 38(1):1-9.

Quiroz CG, Pareja A, Valencia E, Pastora Y, de León J, Aguilar P (2020). Un nuevo coronavirus, una nueva enfermedad: COVID-19. *Horizonte Médico*, 20 (2): e1208.

- RECOVERY Collaborative Group, Horby P, Lim WS, Emberson JR, Mafham M, Bell JL, et al. (2020). Dexamethasone in hospitalized patients with Covid-19 - preliminary report. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMoa2021436.
- Reina J (2020). The SARS-CoV-2, a new pandemic zoonosis that threatens the world. *Vacunas*, 21 (1):17-22.
- Saavedra D, Añé-Kourí AL, Sánchez N, Filgueira LM, Betancourt J, Herrera C, et al. (2020). An Anti-CD6 monoclonal antibody (itolizumab) reduces circulating IL-6 in severe COVID-19 elderly patients. *Immunity & Ageing*. DOI:10.21203/rs.3.rs-32335/v1
- Sciascia S, Aprà F, Baffa A, Baldovino S, Boaro D, Boero R, et al. (2020). Pilot prospective open, single-arm multicenter study on off-label use of tocilizumab in patients with severe COVID-19. *Clinical and Experimental Rheumatology 2020*; 38: 529-532.
- Sekine T, Perez-Potti P, Rivera-Ballesteros O, Strålin K, Gorin JB, Olsson A, et al. (2020). Robust T cell immunity in convalescent individuals with asymptomatic or mild COVID-19. *Cell*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.017>
- Shen B, Yi X, Sun Y, Bi X, Du J, Zhang C, et al. (2020). Proteomic and metabolomic characterization of COVID-19 patient sera. *Cell*, 182:59-72.
- Tesini BL. Coronavirus y síndromes respiratorios agudos (COVID-19, MERS, SARS) Manual MSD version para profesionales. [Consultado Agosto 2020] Disponible: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/virus-respiratorios/coronavirus-y-s%C3%ADndromes-respiratorios-agudos-covid-19-mers-y-sars>
- Tyrrell D.A.J., Bynoe M.L. (1965). Cultivation of a novel type of common-cold virus in organ cultures. *Br Med J*, 1(5448):1467-1470.
- Vabret N, Britton GJ, Gruber C, Hegde S, Kim J, Kuksin M, et al. (2020). Immunology of COVID-19: current state of the science. *Immunity*, 52:910-941.
- van Riel D & de Wit E (2020). Next-generation vaccine platforms for COVID-19. *Nature Materials*, 19:810–812.
- Walls AC, Park Y, Tortorici MA, Wall A, McGuire AT, Velesler D (2020). Structure, function, and antigenicity of the SARS-CoV-2 spike glycoprotein. *Cell*, 181(2):281-292.
- Wraith DC (2017). The future of immunotherapy: a 20-year perspective image. *Frontiers in Immunology*, 8 (1668):1-6.
- Yajing F, Cheng Y, Wu Y (2020). Understanding SARS-CoV-2-mediated inflammatory responses: from mechanisms to potential therapeutic tools. *Virologica Sinica*, 35(3): 266-271.
- Zhang L, Yan X, Fan Q, Liu H, Liu X, Liu Z, et al. (2020). D-dimer levels on admission to predict in-hospital mortality in patients with Covid-19. *J Thromb Haemost*, 18(6):1324-1329.
- Zheng M, Gao Y, Wang G, Song G, Liu S, Sun D, Xu Y, Tian Z (2020). Functional exhaustion of antiviral lymphocytes in COVID-19 patients. *Cellular and Molecular Immunology*, 17:533-535.
- Ziyong Ong E, Fu Zi Chan Y, Ying Leong W, Ying Lee NM, Kalimuddin S, Haja Mohideen SM, et al. (2020). A dynamic immune response shapes COVID-19 progression. *Cell Host & Microbe* 27(6):879-882.

# Infección por SARS-CoV-2 en Niños

## SARS-CoV-2 Infection in Children

 Luis Miguel Franchi Prato 

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú

Recibido: 26/08/2020

Revisado: 01/09/2020

Aceptado: 02/09/2020

Publicado: 25/10/2020

### RESUMEN

A fines de 2019 se inicia en Asia una pandemia de Enfermedad por Coronavirus 19 (COVID-19). Esta enfermedad llega al Perú en marzo de 2020 afectando principalmente a adultos pero también a niños. La información disponible parece indicar que los niños son tan susceptibles como los adultos de contraer esta enfermedad, generalmente de otro miembro de la familia, siendo asintomáticos en la mayoría de los casos, pero sin perder la capacidad de contagiar el virus a otras personas. Los adultos, por otro lado, adquieren la enfermedad en la comunidad y presentan sintomatología más severa. En este artículo revisamos las características epidemiológicas, clínicas y de tratamiento de esta enfermedad en pacientes menores de 18 años.

**Palabras clave:** COVID\_19, epidemiología, clínica, tratamiento, prevención.

### ABSTRACT

At the end of 2019 a Coronavirus Disease 19 (COVID-19) pandemic starts in Asia. This disease arrives in Peru in March 2020 affecting mainly adults but also children. The current available information indicates that children are as susceptible as adults to get this disease, generally from another household member, being asymptomatic in most cases but maintaining the capability of transmitting the virus to other persons. Adults, on the other side, acquire the disease from the community and have more severe symptoms. In this article we review the epidemiological and clinical characteristics of the disease and its treatment in patients under 18 years of age.

**Keywords:** COVID\_19, epidemiology, clinical, treatment, prevention.

## INTRODUCCIÓN

La familia Coronavirus está constituida por virus RNA zoonóticos que infectan diferentes especies de animales, produciendo diversas enfermedades en ellos. También infectan a los seres humanos generando sintomatología respiratoria como rinorrea, tos, fiebre, inflamación faríngea y laríngea y broncoespasmo. Adicionalmente pueden afectar el sistema digestivo produciendo diarrea. En casos serios pueden llegar a producir distrés respiratorio agudo severo coagulopatías y la muerte especialmente en personas con enfermedades crónicas coexistentes (Zimmermann, 2020). El SARS-CoV-2 pertenece al grupo de los Betacoronavirus e hizo su aparición en la provincia de Wuhan en China en diciembre de 2019 a través de la infección en humanos por consumo de carne de murciélago. Desde entonces se ha diseminado por el mundo llegando al Perú en marzo de 2020. El término COVID-19 se usa para referirse a la enfermedad causada por el SARS-CoV-2.

Siendo la COVID-19 una enfermedad que afecta primordialmente a adultos y en la que la gran mayoría de pacientes menores de 18 años son asintomáticos (Ludvigsson, 2020) la información sobre la evolución de ella en este grupo etario es limitada. Más aún sientendemos que solo han pasado 8 meses desde su aparición. A continuación, revisaremos las

características epidemiológicas, clínicas y de tratamiento en niños y adolescentes incorporando la data peruana disponible.

## DESARROLLO


### Epidemiología

Los Coronavirus se encuentran como agentes causales en el 4 a 7 % de las enfermedades respiratorias en niños (Cabeca, 2013 y Ludvigsson, 2020) muchas veces coincidiendo con otros virus como el sincicial respiratorio, influenza y rinovirus. En la gran mayoría de casos esos pacientes presentan sintomatología leve siendo más severa en aquellos niños con enfermedades debilitantes.

En el caso específico del SARS-CoV-2, las series reportadas en China estiman que aproximadamente el 2 % de los casos reportados en este país fueron pacientes menores de 18 años y datos similares se reportan en series estadounidenses (Zunyou, 2020).

En el Perú, la incidencia estimada de casos en menores de 18 años, definidos como la presencia de síntomas consistentes con la enfermedad más una prueba diagnóstica positiva, es de 5 % según data del Ministerio de Salud (tabla 1). lo cual es más del doble de la incidencia global reportada. Esto debido principalmente a un incremento en el contagio intradomiciliario donde los adultos traen el virus de la comunidad.

**Tabla 1.** Casos positivos de COVID-19 según grupos etarios

				
Casos positivos de COVID-19, según etapa de vida				
Etapa de vida	N°	%	TIA x 100 mil	Razón de tasas
Niño (0 – 11 años)	15,557	2.8	240.50	1.0
Adolescente (12 – 17 años)	12,201	2.2	392.95	1.6
Joven (18 – 29 años)	101,300	18.1	1,577.73	6.6
Adulto (30 – 59 años)	328,000	58.7	2,625.81	10.9
Adulto mayor (60 a más años)	101,362	18.2	2,448.10	10.2
<b>Total</b>	<b>558,420</b>	<b>100.0</b>	<b>1,711.58</b>	

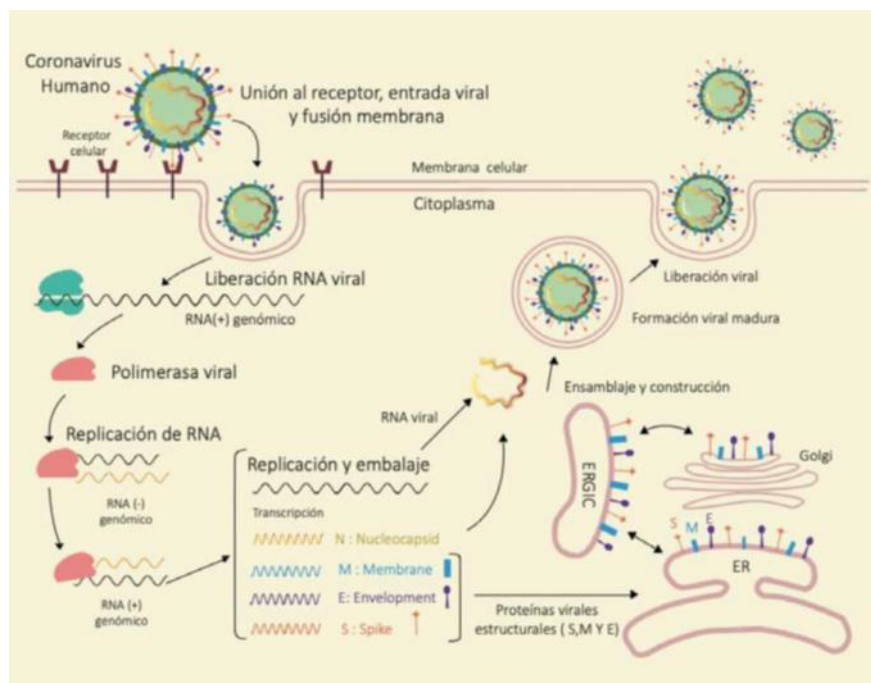
Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA



## Transmisión

El SARS-CoV-2 se transmite de personas enfermas o asintomáticas a través de partículas suspendidas en el aire originadas por toser, estornudar, gritar, etc. También es posible la transmisión por micropartículas en aerosol. Estas partículas y micropartículas contienen una carga viral que se incrementa en proporción a la severidad de la enfermedad. Al depositarse en la mucosa

oral, nasal o conjuntival el virus se une a las células epiteliales mediante la proteína S de su envoltura lipoprotéica, con la cual se adhiere al receptor ACE-2 que está presente en las membranas apicales de las células de la mucosa (Dohchak *et al.*, 2020). Una vez dentro de la célula, libera el ARN que se replica y forma nuevas partículas virales que salen para infectar nuevas células (Perez *et al.*, 2020) (Figura 1).



**Figura 1.** Infección celular por el SARS-CoV-2. Luego de adherirse al receptor ACE2 el virus ingresa a la célula y libera la cadena de RNA la cuál es replicada por acción de una polimerasa viral. En paralelo se codifican, también, proteínas estructurales que formarán nuevas partículas virales y serán liberadas. Tomado de Perez Gema *et al.*, 202

Como mencionamos anteriormente, la transmisión del SARS-CoV-2 a niños ocurre principalmente en el hogar a través de adultos que traen al virus de la comunidad. En el caso de adolescentes el contagio es similar a los adultos al exponerse comunitariamente. En el caso de los recién nacidos, la transmisión

también es por contacto con adultos infectados ya no hay evidencia, hasta ahora, que apoye la infección transplacentaria (Cabero-Perez *et al.*, 2020). Por otro lado, los niños son capaces de infectar a los adultos a pesar de ser asintomáticos. Más aún, existen reportes

indicando que los niños pueden tener una carga viral bastante elevada a pesar de tener pocos o ningún síntoma, llegando a ser similar a la de los pacientes adultos con enfermedad severa (Yonker *et al.*, 2020). Esto resalta la importancia de los niños como elementos transmisores de la infección dentro de la familia.

Las partículas o micropartículas pueden depositarse en diferentes superficies donde el virus puede permanecer viable por tiempo variable. Al tocar los niños estas superficies y luego la cara con la mano llevan el virus a las mucosas y se infectan.

Es debido a estos mecanismos de transmisión que las medidas preventivas para controlar la expansión de la infección deben incluir el uso obligatorio de mascarillas, el distanciamiento entre personas y el lavado o desinfección de manos frecuente.

### Clínica

La infección por SARS-CoV-2 pasa por varios fases: el periodo de incubación, que en promedio dura 5 a 7 días pudiendo ser de hasta 14; la fase infecciosa en la que el virus desencadena síntomas similares a una gripe con fiebre, rinorrea, malestar general, dolores musculares, tos y pérdida del olfato y gusto; una fase de neumonía viral y una fase inflamatoria en la que una reacción exagerada del sistema inmune del paciente produce daño multisistémico, principalmente respiratorio que puede llevar a los pacientes a necesitar cuidados intensivos y, eventualmente, fallecer (Berlin, 2020).

La sintomatología de la COVID-19 en niños y adolescentes tiende a ser bastante más leve que en adultos, siendo la mayoría asintomáticos.

Las primeras series pediátricas reportadas refieren fiebre y tos como los síntomas más prevalentes seguidos de diarrea y rinorrea (Yonker *et al.*, 2020 y Xia, *et al.*, 2020). Adicionalmente, los síntomas gas-

trointestinales son más prevalentes en niños.

Si bien la sintomatología es más leve en niños, en algunos casos puede presentarse un síndrome inflamatorio generalizado denominado MIS-C (Multisystem Inflammatory Síndrome in Children), bastante similar al Síndrome de Kawasaki, que aparece varias semanas después de exponerse al virus y que se define como fiebre por más de 24 horas, evidencia de inflamación de dos o más órganos, rash cutáneo y una prueba positiva de infección por SAR-CoV-2 (Yonker *et al.*, 2020).

Los hallazgos de laboratorio son similares a los de los adultos, con disminución de leucocitos, trombocitopenia y elevación de marcadores inflamatorios como la Proteína C Reactiva, Velocidad de Sedimentación, Enzimas Hepáticas, Procalcitonina y Deshidrogenasa Láctica.

Las radiografías de tórax y tomografías Computarizadas muestran infiltrados bilaterales en parches, opacidades en vidrio esmerilado y consolidaciones

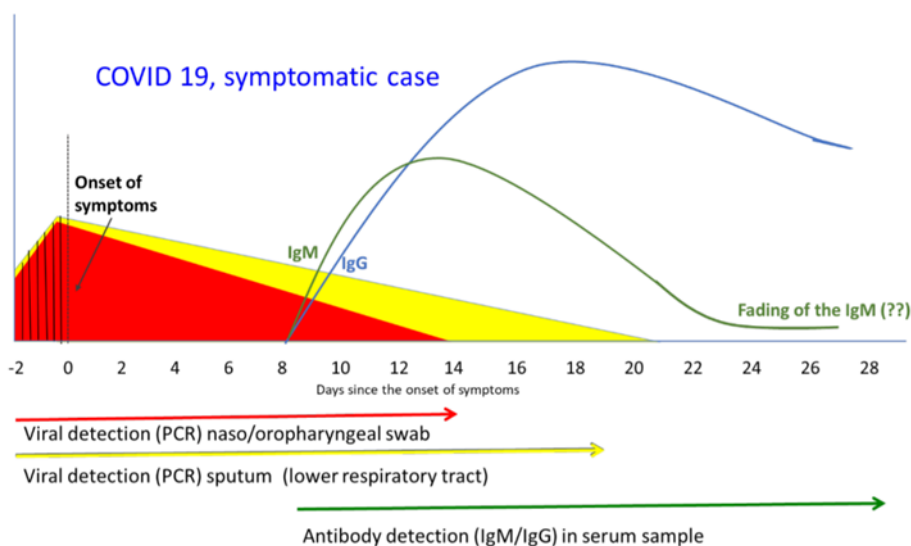
Existen varias posibles razones por las que la infección por el SARS-CoV-2 en los niños es más leve. La expresión de ACE-2 en la nasofaringe es menor en este grupo etario y aumenta con la edad, esto disminuiría la capacidad del virus para ingresar a las células de la mucosa respiratoria. Exposición frecuente a otros Coronavirus podrían generar inmunidad cruzada que puede controlar la infección. El recibir vacunas con cierta frecuencia en la niñez puede mantener al sistema inmune más activo que en los adultos mejorando su capacidad de respuesta frente a la infección (Dohchak *et al.*, 2020).

La mortalidad por COVID-19 en niños también es bastante menor que en los adultos, siendo los niños menores de 1 año y aquellos con co-morbilidades los que tienen mayor riesgo de tener enfermedad seria y fallecer.

El diagnóstico de la COVID-19 en niños se hace en base al antecedente de exposición a un adulto infectado, la sintomatología y una prueba diagnóstica positiva. Siendo la mayoría de los casos asintomáticos o muy leves es necesario un alto nivel de sospecha para indicar estas pruebas y confirmar el caso.

La principal prueba diagnóstica es la detección de la secuencia genética del virus mediante la Reacción de Cadena de Polimerasa en Tiempo Real (RT-PCR) o prueba molecular como también se le

conoce. Esta puede ser positiva desde unos días antes de la aparición de los síntomas hasta aproximadamente diez días después de estos en promedio. Adicionalmente se puede determinar la presencia de anticuerpos contra el virus usando las llamadas pruebas rápidas que emplean técnicas de ELISA o Inmunocromatografía para detectar inmunoglobulinas A, M y G en sangre total o suero (pruebas rápidas o serológicas) que se elevan secuencialmente dos semanas después de la aparición de los síntomas en promedio (PAHO, 2020) (Figura 2).



**Figura 2.** Secuencia de positividad de las diferentes pruebas diagnósticas para la COVID-19. Tomado de [www.paho.org/coronavirus](http://www.paho.org/coronavirus)

### Tratamiento

Hasta la fecha no existe un tratamiento específico y claramente definido para la COVID-19. Sin embargo, el conocimiento adquirido estudiando otras formas de infección por Coronavirus (MERS-CoV y SARS-CoV) ha permitido definir una serie de opciones que están en diferentes fases de investigación clínica para determinar

si alguna de las diferentes alternativas investigadas ofrece resultados positivos. Todos estos estudios se están realizando en adultos y no hay, a la fecha, estudios de tratamiento hechos específicamente en niños de tal forma que la aplicación de una terapia se hace en base a la extrapolación de datos obtenida en adultos. Dentro de las diferentes alternativas se in-

cluyen antivirales como el Remdesivir, anticuerpos monoclonales para bloquear mediadores inflamatorios como el Tolicizumab, antiparasitarios como la Hidrocloroquina y la Ivermectina, el Suero de Pacientes Convalecientes con anticuerpos bloqueadores al virus, inmunomoduladores como el Interferón y las Gammaglobulinas Intravenosas, los corticoesteroides como la Dexametasona (con buenos resultados en pacientes severamente enfermos) y otros.

En la gran mayoría de niños el tratamiento es sintomático, usando paracetamol para la fiebre y malestar e hidratación. Solo en casos que progresen al MIS-C se usan gammaglobulinas intravenosas como parte del manejo.

### Prevención

Como hemos visto, el SARS-CoV-2 es un virus altamente contagioso que se disemina rápidamente en la comunidad. La mejor forma de detener esta diseminación es evitando infectarse usando estrictas medidas de prevención.

Las tres medidas preventivas más efectivas hasta el momento son el uso de mascarillas en espacios públicos y reuniones para evitar eliminar e inhalar partículas contagiosas, el distanciamiento social de al menos 1,5 a 2 metros y el lavado y/o desinfección de manos frecuente que impide el contagio luego de tocar superficies contaminadas por el virus. Como hemos mencionado, los niños se contagian principalmente de los adultos que traen el virus a casa luego de adquirirlo en la comunidad; es por esto que desinfectarse antes de relacionarse con ellos es indispensable. Otra forma de contagio infantil es en reuniones con otros niños que pueden estar infectados. Por esto se deben evitar grupos de niños en parques, jardines, escuelas, etc.

Las medidas mencionadas se deben aplicar hasta que esté disponible una vacuna que sea eficaz y segura, que permita desarrollar

anticuerpos bloqueadores contra el virus de manera duradera. Actualmente hay casi 200 vacunas siendo investigadas, algunas de las cuáles ya están en estudios clínicos de fase III que permitirán establecer su eficacia y seguridad con certeza antes de su uso en la población general.

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Berlin, D. A., Gulick, R. M. y Martinez, F. J. (2020). Severe COVID-19. *N Eng J Med* May 2020 doi: 10.1056/NEJMcp2009575

Cabeca, T., Granatto, C. y Bellei, N. (2013). Epidemiological and clinical features of human coronavirus infection among different subsets of patients. *Influenza Other Respir Viruses* 2013 Nov; 7(6): 1040 – 1047

Cabero-Perez, M. J., Gomez-Acebo, I., Dierssen-Soto, G. y Llorca, J. (2020). Infección por SARS-CoV-2 en el embarazo y posibilidad de transmisión al neonato: una revisión sistemática. *Semergen* 46(S1): 47-54

Coronavirus Disease 19 (COVID-19). Available at: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/covidview/04102020/labs-regions.html>.

Dohchak, N., Singhal, T., Kabra, S. K. y Lodha, R. (2020). Pathophysiology of COVID-19: Why Children Fare Better Than Adults? *Indian Journal of Pediatrics* <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03322-y>

Ludvigsson, J. F. (2020). Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatrica* 2020; 00: 1-8

PAHO. (2020). Interpretation of laboratory results for COVID-19 diagnosis. PAHO/PHE/IHM/COVID-19-20-0015

Perez, G., Cordero, C. y Avendaño, L.F. (2020). Otro desafío de la naturaleza: El nuevo coronavirus virología y fisiopatología del SARS-CoV-2. *Neumología Pediatr* 2020; 15 (2): 301-307

Xia, W., Shao, J., Guo, Y., *et al.* (2020). Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatric Pulmonology* 2020; 1-6

Yonker, L. M., Neilan, A. M., Bartsch, Y., Patel, A. B., Regan, J., Arya, P., *et al.* (2020). Pediatric SARS-CoV-2: Clinical Presentation, Infectivity, and Immune Responses, *The Journal of Pediatrics*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.08.037>.

Zimmermann, P. y Curtis, N. (2020). Coronavirus infection in children including COVID 19 an overview of Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention options in children. *Pediatr Infectious Dis J.* 39: 355-368

Zunyou, W. y McGoogan, J. (2020). Characteristics and important lessons from the Coronavirus Disease 19 (COVID-19) outbreak in China, summary of report of 72314 cases from the chinese center for disease control and prevention. *JAMA* 323(13): 1239 – 1242



# Teleasistencia psicológica para estudiantes universitarios con Trastorno del Espectro Autista con ansiedad, depresión y episodios psicóticos en tiempos de COVID-19

Psychological teleassistance for university students with Autism Spectrum Disorder with anxiety, depression and psychotic episodes in times of COVID-19

 Ana Aldazábal Contreras 

Instituto de formación y atención en temas de diversidad (Ifadi). Lima, Perú

Recibido: 01/07/2020

Revisado: 04/07/2020

Aceptado: 14/07/2020

Publicado: 25/10/2020

## RESUMEN

El Trastorno del Espectro Autista es considerado un grupo de afecciones caracterizadas por una gradación en la alteración del comportamiento social, la comunicación y el lenguaje, intereses y actividades restringidas y estereotipadas. La condición es co-ocurrente a afecciones psicológicas. La Teleasistencia Psicológica está siendo una herramienta durante la pandemia de la COVID-19. El estudio estableció como objetivo describir el funcionamiento y procedimiento de la Teleasistencia Psicológica para estudiantes universitarios con autismo que presentan cuadros de ansiedad, depresión y episodios psicóticos, describir el proceso, indicar las estrategias, técnicas, instrumentos y recursos tecnológicos existentes, así como determinar los beneficios y limitaciones de la misma que permita una atención *online* de calidad. El estudio fue de tipo descriptivo, la muestra la conformó 10 estudiantes universitarios con diagnóstico de Autismo de una institución educativa superior privada de Lima. La Teleasistencia Psicológica permitió identificar las causas de la ocurrencia de episodios críticos que se agruparon en factores típicos y factores que guardan relación con la sintomatología propia del autismo, demostró ser un recurso útil porque permitió identificar necesidades, establecer base de datos *online*, aplicación de técnicas adaptadas de la terapia cognitivo – conductual de manera remota, e incluir a los progenitores. Se concluyó que la Teleasistencia Psicológica requiere de instrumentos de evaluación adaptados para la condición, además, puede ser aplicado en diferentes entornos y con diferentes modalidades, contribuyendo al desarrollo futuro de competencias para la población autista.

**Palabras clave:** Teleasistencia psicológica, autismo, COVID-19, ansiedad, depresión, episodios psicóticos.

## ABSTRACT

The Autism spectrum disorder is considered as a group of gradation in the social behavior, communication, language and the stereotype of interest and restricted activities. This condition is co-occurring to psychological affections. Psychological teleassistance has been a powerful

tool during the COVID19 Pandemic. The purpose of this study was to describe the procedure and function of the Psychological teleassistance to Autism university students who suffer anxiety, depression and psychotic episodes, describing the process, showing the strategies, techniques, tools and all technological resources, also to establish the benefits and limits to make an excellent attention online. The study was descriptive, the sample was made up of 10 university students diagnosed with Autism from a private higher educational institution in Lima. The Psychological Teleassistance allowed identifying the causes of the occurrence of critical episodes that were grouped into typical factors and factors that are related to the symptoms of autism, proved to be a useful resource because it allowed identifying needs, establishing an online database, applying techniques adapted from cognitive behavioral therapy remotely, and include parents. It was concluded that Psychological Teleassistance requires assessment instruments adapted to the condition, in addition, it can be applied in different settings and with different modalities, contributing to the future development of skills for the autistic population.

**Keywords:** Psychological teleassistance, autism, COVID-19 anxiety, depression, psychotic sequences.

## INTRODUCCIÓN

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es considerado un grupo de afecciones caracterizadas por una gradación en la alteración del comportamiento social, la comunicación y el lenguaje, por un repertorio de intereses y actividades restringido, estereotipado y repetitivo. Dicha afección aparece en la infancia, persiste en la adolescencia, la edad adulta hasta su deceso (Association American Psychiatric, 2016; Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, 2019; Organización Mundial de la Salud, 2019; Reynoso, *et al.*, 2017). Ello genera un deterioro en las habilidades y competencias cognitivas, emocionales, laborales y sociales que requieren atención psicológica en diferentes etapas de su vida. La condición es co-ocurrente a afecciones como la depresión, ansiedad, alteraciones de conducta y trastorno de déficit de atención e hiperactividad (Hervás y Rueda, 2018; Moreno, 2017; Mulas, *et al.*, 2018; Rico, *et al.*, 2016; Ruggieri, 2020) que persisten al final de la adolescencia, y posiblemente durante toda su vida. Los individuos TEA adolescentes y adultos jóvenes que requieren menor cantidad de apoyos o cuyo desempeño es

más funcional, presentan en su mayoría problemas para establecer y mantener una amistad, tener y mantener una pareja, lo que genera conductas de aislamiento y síntomas depresivos. Se han encontrado evidencias que la población TEA tiene niveles basales más elevados en la mayoría de las características de depresión enumeradas en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, (DSM-5) (García, *et al.*, 2017; López, *et al.*, 2019; Ruggieri, 2020). A su vez, esta población no está exenta de sentir las consecuencias del confinamiento, que son similares a todos los que han tenido una experiencia de cuarentena, el sentir irritabilidad, angustia, insomnio, poca concentración e indecisión, deterioro del desempeño en general, síntomas depresivos, con una destacada prevalencia del bajo estado de ánimo e irritabilidad, son los más recurrentes (Brooks, *et al.*, 2020), que se agravan por la dificultad para enfrentarse a la incertidumbre. Según lo manifiestan Pérez y Artigas (2020) "Los temores asociados a la incertidumbre se afianzan como uno de los mecanismos clave en el desarrollo y mantenimiento de la ansiedad en el Autismo".



Efectuar un acompañamiento a la población estudiantil universitaria TEA es una necesidad fundamental, debido a que, al ingresar a la universidad, muchos dejan de asistir al servicio psicológico que los atendía. Esta situación podría generar consecuencias como el incremento de los estados de ansiedad. Uno de los grandes desafíos que tienen los profesionales de salud mental, está relacionado con la identificación de los síntomas de una depresión que difieren de la población típica, en la que se observan estados de tristeza, mientras que, en la TEA, suelen presentarse estados de inquietud e insomnio. Si las dificultades persisten o no son atendidas, podrían tener consecuencias devastadoras en la calidad de vida y aumentar el riesgo de pensamientos y comportamientos suicidas en personas autistas (Ruggieri, 2020), es por ello que la detección y el abordaje son prioridad en esta etapa.

El Programa de Atención a la Diversidad (PADI) de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) surge como una respuesta a la ley peruana N°29973, Ley General de la Persona con Discapacidad, que tiene como finalidad "establecer el marco legal para la promoción, protección y realización, en condiciones de igualdad, de los derechos de la persona con discapacidad, promoviendo su desarrollo e inclusión plena y efectiva en la vida política, económica, social, cultural y tecnológica" (Congreso de la República del Perú, 2012), y del Plan Nacional para personas con TEA (Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, 2019) que tiene como uno de sus objetivos "fortalecer los servicios de apoyo y asesoramiento para mejorar la calidad de la atención educativa de los y las estudiantes con TEA". PADI es parte de un plan de acción de soporte de la universidad que está disponible para ayudar a alcanzar el potencial de los estudiantes universitarios con discapacidad especificado en las políticas de discapacidad

para alumnos (UPC, 2016), atiende casos de: TEA, discapacidad auditiva, motora y visual, trastorno por déficit de atención. La información proporcionada a la Universidad, a través de la Dirección de Calidad Educativa, se comparte con las áreas académicas y administrativas que se encargan de acompañar a estos estudiantes durante toda su etapa universitaria. Tiene como objetivo garantizar la igualdad de oportunidades para los estudiantes y asegurar las prácticas acordes con la ley peruana y la estrategia de la Universidad.

La utilización de la Internet, por lo que respecta a la atención psicológica, se ha materializado en un campo denominado telepsicología definida por la Asociación Americana de Psicología como "la prestación de servicios psicológicos utilizando tecnologías de telecomunicaciones" (APA, 2013) que está siendo muy útil en el período de confinamiento por la pandemia de la COVID-19. La teleasistencia psicológica (TAPs) es el término elegido para definir la atención de la salud mental a distancia de forma remota. La principal característica de la TAPs es la modalidad del servicio que sustituye al contacto físico, y la utilización de los dispositivos tecnológicos (computadora personal, laptop, Tablet y celular) y aplicaciones (*Blackboard, Google Meet, WhatsApp, Teams, Skype, etc.*) con el propósito de reemplazar la atención presencial por la sincrónica en formato remoto u *online*. Muchos estudios de investigación y varios metaanálisis indicarían la efectividad de la TAPs y el uso de las nuevas tecnologías para personas neurotípicas y TEA en una variedad de formatos terapéuticos, así como para el personal que lo lleva a cabo (Caicedo, 2015; McCord, *et al.*, 2020; Dixon, 2015; González, *et al.*, 2017; Ojel - Jaramillo, 2011).

La psicoeducación y la terapia cognitiva conductual son las más utilizadas para la

atención de personas autistas, porque ha demostrado efectividad para reducir los síntomas de ansiedad y depresión. Los tratamientos se han adaptado para la población TEA, focalizándose en la ansiedad, la depresión y conductas autolesivas (Aboza, *et al.*, 2020; Hervás y Rueda, 2018; Larroy, *et al.*, 2020). Se requiere trabajar aspectos como la exposición funcional cognitiva (control de la preocupación frente a la incertidumbre), la reestructuración cognitiva, la prevención de las respuestas, la solución de problemas, la relajación muscular progresiva y el feedback sincrónico (Caballo, 2007). En dicha propuesta se incluye al estudiante como a los familiares. Sin embargo, debido a la coyuntura el trabajo que antes se efectuaba de manera presencial, ahora debe migrar a una TAPs demostrando el nivel de efectividad de la misma (Larroy, *et al.*, 2020). Por lo tanto, con el presente trabajo se pretende describir el funcionamiento y procedimiento de la TAPs para estudiantes universitarios TEA que presentan cuadros de ansiedad, depresión y episodios psicóticos, describir

el proceso, indicar las estrategias, técnicas, instrumentos y recursos tecnológicos existentes, así como indicar los beneficios y limitaciones de la misma que permita una atención *online* de calidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo. Se trabajó con un grupo de estudiantes universitarios TEA de una institución educativa superior privada de Lima, debido a la persistencia de indicadores de ansiedad, depresión y episodios psicóticos que son co-ocurrentes de la condición. Dichos estudiantes pertenecen al Programa de Atención a la Diversidad creado para atender a su población estudiantil con discapacidad. La TAPs fue aplicada de manera virtual desde que inició el primer ciclo del año 2020, cuando a causa de la cuarentena los estudios universitarios se iniciaron de esta manera. Este acompañamiento se aplicó cumpliendo las condiciones establecidas para atender a personas TEA.

En la tabla 1 se describen estos aspectos:

**Tabla 1.** Condiciones del Programa de Acompañamiento para Estudiantes Universitarios TEA

Aspectos	Condiciones
Características de los beneficiados	Estudiante universitario con diagnóstico de TEA Estudiante universitario con presunción diagnóstica de TEA
Características del profesional que atiende	Psicólogo(a) Especialista en aprendizaje, lenguaje y/o trastornos del neurodesarrollo. Certificación en TEA Experiencia mínima de 3 años trabajando con personas TEA
Medio para la aplicación	En vivo, a distancia en plataforma virtual
Número de sesiones con el estudiante	Entre 10 y 12 sesiones por ciclo
Número de sesiones con progenitores	2 sesiones por ciclo
Tiempo	50 minutos

**Nota.** La información es la que aparece en los lineamientos de atención del Programa de Atención a la Diversidad de la Universidad

El programa se ejecutó según la Política de Discapacidad para Alumnos, código SICA-PYL-04 versión 1 de la Universidad (UPC, 2016). La validación de la metodología del sistema virtual tuvo como control, los resultados obtenidos por las metodologías aplicadas antes de la fase de la cuarentena, léase la forma presencial en la universidad. Inició con la identificación, la evaluación y la atención al estudiante TEA. En esta primera etapa se informó a los participantes respecto a: toma de datos, en qué consiste el acompañamiento a realizar, el compromiso de privacidad, la prohibición de grabar (audio y video) por ambas partes, e información sobre el canal o medio por el cual tendrá la terapia en vivo mediante la plataforma virtual (Colegio Logopedas Murcia, 2020).

Para la identificación de afecciones co-ocurrentes de ansiedad, depresión y estados psicóticos, se aplicó una "Encuesta de Identificación de Necesidades" al estudiante y a sus padres, en la que se recogió información sobre la familia, el desarrollo evolutivo del estudiante, su nivel de desempeño y los síntomas de ansiedad que experimentaba: naturaleza de las respuestas de ansiedad, comportamientos colaterales (agresiones o autoagresiones), antecedentes, consecuentes y estado afectivo del individuo, las cuales no mejoraron con estrategias habituales que los padres aprendieron a aplicar desde la infancia de su hijo como es la anticipación, horarios visuales e historias sociales (Beneytez, 2019). La evaluación consistió en la aplicación de instrumentos utilizados en la valoración de síntomas de la población neurotípica, no obstante, cuando se aplican a la población

TEA, su validez y confiabilidad se ven comprometidas debido a que los síntomas de ansiedad aparecen entremezclados con características propias del TEA; por ello, la necesidad de que la aplicación esté a cargo de un profesional con experiencia, que incluyó los criterios del DSM-5 y la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE – 11).

La TAPs se llevó a cabo usando como plataforma principal el *BlackBoard* de la institución, como alternativas *Google Meet*, *WhatsApp*, *Microsoft Teams*, además del teléfono celular como última opción para realizar llamadas cuando la conectividad no fue posible. Al inicio del acompañamiento, se envió un video instructivo de cómo usar las diferentes plataformas, teniendo en cuenta las particularidades en la capacidad visual de los individuos TEA. Antes de cada sesión se le preguntó al estudiante respecto a la plataforma de acceso, se le recordó en cada sesión la confidencialidad, y que se ubicaran en un espacio privado de su casa, cerca del router o con el cable directo conectado a la computadora para asegurar la conectividad (Consejo General de la Psicología, 2017). Fueron consideradas tres variables transdiagnósticas: la desregulación emocional, la disfunción ejecutiva y la intolerancia a la incertidumbre (Beneytez, 2019 & Larroy, *et al.*, 2020) como un continuo durante la intervención. Se aplicaron técnicas cognitivas conductuales adaptadas para el tratamiento del trastorno de ansiedad generalizada, de los trastornos del estado de ánimo y de los trastornos psicóticos (Caballo, 2007). En la tabla 2 detallan las características de la TAPs.

**Tabla 2.** Estrategias, técnicas, instrumentos y recursos tecnológicos del proceso para la TAPs aplicada a estudiantes TEA con estados de ansiedad, depresión y episodios psicóticos

Proceso	Estrategias	Técnicas	Instrumentos	Recursos y requerimientos tecnológicos
Identificación de necesidades		Entrevista	Entrevista psicológica semi - estructurada basada en los indicadores extraídos del DSM-5 y CIE-11	Blackboard Google Meet WhatsApp Microsoft Teams
Evaluación psicológica de forma remota	Análisis de conducta	Observación participante	Lista de cotejo basada en los indicadores extraídos del DSM-5 y CIE-11	Conexión por cable a la Internet
		Aplicación de pruebas adaptadas para su aplicación online	IDER (Inventario de Depresión Estado/Rasgo) STAI (Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo) MMPI-A. Inventario Multifásico de Personalidad de Minnesota para Adolescentes TAMADUL (Cuestionario Clínico de Personalidad para Adolescentes y Adultos)	Disponer de un teléfono para llamadas telefónicas ante la caída de la conectividad
		Identificación de las variables asociadas (hábitos de vida y autocuidado, área familiar, red social, ámbito académico y ocio)	Entrevista semi - estructurada	
Atención individual psicológica de forma remota	Psicoeducación	Exposición funcional cognitiva ante la incertidumbre (control de la preocupación) Reestructuración cognitiva (psicoeducación de distorsiones y búsqueda de información)	Plataforma <i>online</i> Formato <i>online</i> de análisis topográfico de las ventajas y desventajas de la preocupación Plataforma <i>online</i> Buscador Google	

		Prevención de las respuestas	Plataforma <i>online</i>
		Solución de problemas (definir el problema, generar soluciones alternativas, tomar una decisión, llevarla a la práctica y evaluar la solución)	Plataforma <i>online</i> Formatos <i>online</i> de rutinas de pensamiento Calendario Google Plan de protección ante la ideación suicida
		Relajación muscular progresiva	Plataforma <i>online</i> para la ejecución de Mindfulness
		Retroalimentación por video conferencia	Videos para úsalos de forma asincrónica Plataforma <i>online</i>
Orientación y asesoramiento familiar	Psicoeducación	Solución de problemas (definir el problema, generar soluciones alternativas, tomar una decisión, llevarla a la práctica y evaluar la solución)	Plataforma <i>online</i> Formatos <i>online</i> de rutinas de pensamiento Plan familiar de protección ante la ideación suicida

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 3 se presentan las características de los estudiantes TEA, la prevalencia de sus estados co-ocurrentes e información familiar. El 100 % de los estudiantes presentó ansiedad, el 20 % depresión y episodios psicóticos a la vez. En personas TEA es frecuente la ansiedad por diversas razones (Paula, 2013; Pérez y Artigas, 2020), en el caso del grupo estudiado, esto posiblemente, se deba al enfrentamiento de situaciones nuevas dentro del sistema de aprendizaje remoto implementado a causa de la COVID-19. También es esperado que los estados depresivos y episodios psicóticos se presenten (Ruggieri, 2020). En el grupo TEA atendido se evidenció en dos estudiantes: el primero, con irritabilidad (con los miembros de su familia y compañeros de aula), alteración conductual (alteración del sueño, conductas compulsivas relacionadas con el uso del

celular, ingesta desmedida de alimentos, desmotivación para conectarse a las clases sincrónicas y desarrollar las tareas) e ideas suicidas, el segundo de los casos, presentó conducta de autolesión. Con respecto a los episodios psicóticos, los mismos estudiantes presentaron distorsión de las intenciones de otras personas (progenitores, docentes y compañeros) basados en sus dificultades de comprensión social, pero relacionados con el estrés al no saber cómo enfrentarse a las exigencias de algunos cursos. El 80 % presentó respuestas de hipervigilancia o hiperreactividad, que es esperado cuando están fuera de su zona de confort, esto quiere decir cambios en sus rutinas, aislamiento social, recarga de tareas académicas, pocas horas de descanso y entretenimiento. Las evidencias apuntan a la respuesta de de

“hiperreactivas de huida o lucha, producto del mecanismo de alostasis<sup>1</sup> que permite del ‘error social’ y de la descompensación afrontar el estrés” (Paula, 2013).

**Tabla 3.** Características de la población de estudiantes universitarios TEA, que recibe TAPs en el Programa de Atención a la Diversidad

Aspectos	Características
Número	10 estudiantes
Diagnóstico	Trastorno del Espectro Autista (TEA) = 100 % <sup>a</sup>
Estados co-ocurrentes al diagnóstico	Ansiedad = 100 % Depresión = 20 % Episodios psicóticos = 20 %
Sexo	Varones = 100 %
Edad	18 y 20 años
Detección del diagnóstico de TEA	En la infancia = 90 % En la adolescencia = 10 %
Psicoeducación de la familia desde el diagnóstico	Sí = 0 % No = 100 %
Tratamiento farmacológico actual	Sí = 20 % No = 80 %
Atención psicológica externa	Hasta el año 2019 = 20 % En la actualidad = 0 % <sup>b</sup>
Frecuencia de atención	Semanal = 20 % Quincenal = 80 % <sup>c</sup>
Experiencia anterior en TAPs	Ninguna = 100 % Diseño profesional gráfico = 60 %
Carrera universitaria	Administración y Contabilidad = 20 % Administración y Marketing = 20 %
Ciclo de estudio	1 <sup>er</sup> ciclo = 10 % 3 <sup>er</sup> y 4 <sup>to</sup> ciclo = 80 % <sup>d</sup> 4 <sup>to</sup> ciclo = 10 %
Tipo de familia	Biparentales
Ocupación del padre	Trabajador dependiente = 100 %
Ocupación de la madre	Trabajadora dependiente = 40 % Ama de casa = 60 %

**Nota.** Esta información se obtuvo con la aplicación de la “Encuesta de Identificación de Necesidades” y en la entrevista con padres.

<sup>a</sup> El 30 % de los padres reportaron el diagnóstico de su hijo al inicio del proceso de admisión que es un proceso de la universidad. El 70 % no lo reportó a pesar de tener el diagnóstico desde la infancia o adolescencia, pero fueron derivados por docentes durante las primeras semanas de su ingreso a la universidad, y luego se confirmó el diagnóstico cuando los padres fueron entrevistados

<sup>b</sup> Los padres reportaron haber prescindido del servicio porque no podían sostenerlo debido a la carencia económica.

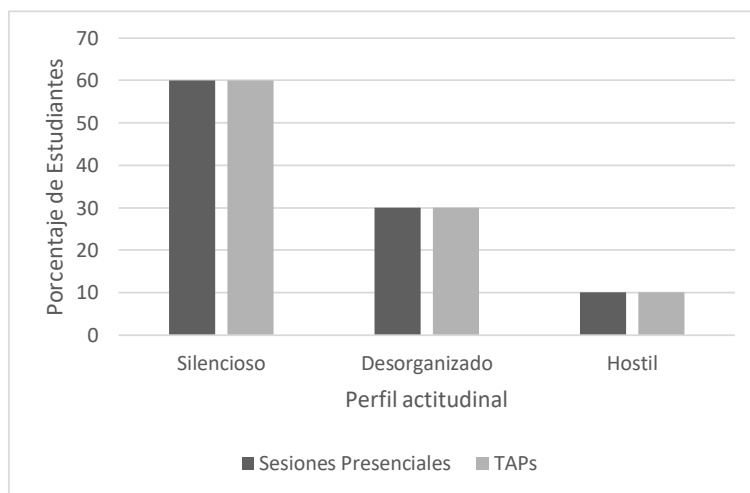
<sup>c</sup> Se aumentó la atención por el incremento de ansiedad e ideas suicidas.

<sup>d</sup> El 80 % cursa 3<sup>er</sup> y 4<sup>to</sup> ciclo, llevando asignaturas del ciclo anterior.

<sup>1</sup>Es la capacidad de responder al estrés psíquico o físico, interno o externo, activando el sistema nervioso autónomo, el eje hipotálamohipófiso-adrenal, el sistema cardiovascular, el metabolismo y el sistema inmunitario, lo que da como resultado una respuesta neuroinmunoendocrina; estas respuestas son fisiológicas y permiten la adaptación frente a situaciones de estrés (Pilk, 2010)

Los resultados obtenidos (Fig. 1) indican que el formato de TAPs empleado no influyó en El grupo de estudiantes TEA atendido presentó un perfil actitudinal caracterizado por lo siguiente: el 60 % presentó una actitud silenciosa, no mantenía una comunicación fluida, siendo necesarias las preguntas de generación o ampliación de la respuesta; el 30 % presentó una actitud desorganizada, con un discurso desestructurado que influyó en la recogida de información, así como en la comprensión de las referencias que se le brindaron por el canal auditivo y visual; y el 10 % mostró una actitud hostil durante la atención, expresando continuamente quejas y demandas vinculadas con factores académicos y familiares. Dichas

características se observaron durante la atención presencial efectuada el año anterior, demostrando que no hubo variación con la modalidad de TAPs. Es posible, que conductas como: asumir una postura silenciosa, un pensamiento desorganizado u hostil, la preocupación social, la interpretación negativa de eventos y la percepción sobredimensionada de algunas demandas del entorno, sean interpretadas como parte de la condición TEA, que dificulta la detección temprana de depresión, lo que, podría empeorar el futuro, considerando incluso, el riesgo de suicidio el perfil actitudinal de ninguno de los estudiantes evaluados en las sesiones presenciales previas a la COVID-19.



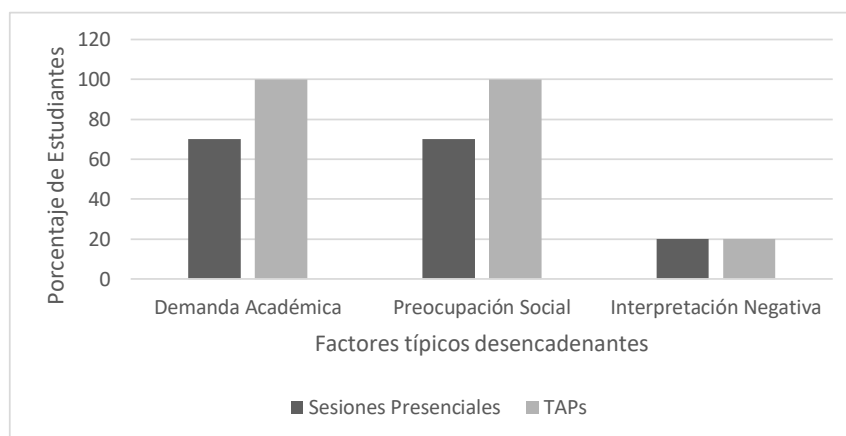
**Figura 1.** Perfil actitudinal de estudiantes TEA con estados de ansiedad, depresión y episodios psicóticos en sesiones presenciales y durante la TAPs

Los desencadenantes tenidos en cuenta en los antecedentes de los estudiantes TEA, como posibles causas de la ocurrencia de episodios críticos, fueron agrupados en: factores típicos (los que se presentan en la

población estudiantil neurotípica) y factores que guardan relación con la sintomatología TEA (las que son propias del autismo) En el Factor Típico se encontró que la demanda académica (la cantidad de horas

de clases sincrónicas, tareas individuales y grupales) y la preocupación social de los estudiantes (su vinculación con compañeros), tuvieron mayor prevalencia. En la figura 2 se muestra que tanto la percepción de la demanda académica expresada como: “más trabajos que en las clases presenciales”, y la preocupación social expresada como: “me siento solo”, “no tengo amigos”, “no tengo enamorada”, estuvo presente en el 100 % de los estudiantes TEA que presentaron estados de ansiedad, depresión y episodios psicóticos, superior a lo que reportaban en las sesiones presenciales que fue en un 70 %. El 20 % presentó interpretación negativa de

eventos que consiste en atribuir una intención distorsionada o sobre dimensionada a las acciones de las personas “no me quiere ayudar”, “me jaló a pesar que hice lo que me indicó”, originó que los estados de ansiedad se eleven, que surjan pensamientos como “voy a jalar nuevamente”, “no puedo hacer lo que me piden”, y a su vez episodios psicóticos e ideación suicida manifestados en las sesiones como “empiezo a escuchar nuevamente esa voz que me dice que no debo vivir”, “esa voz me dice que debo cortarme”, “debo morir”. La interpretación negativa también se presentó en la misma proporción durante las sesiones presenciales.

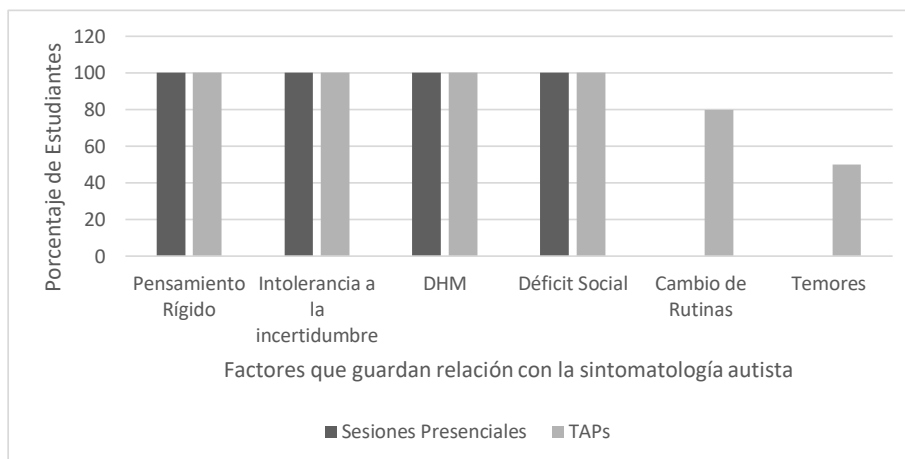


**Figura 2.** Factores típicos desencadenantes de los estados de ansiedad, depresión y episodios psicóticos de estudiantes TEA durante la TAPs

En el estudio de los factores que guardan relación con la sintomatología autista, se encontró que: el pensamiento rígido, la intolerancia a la incertidumbre, las dificultades en habilidades mentalistas (DHM) y la conciencia de su déficit social, están presentes en el 100 % de los estudiantes TEA, que también se evidenció en las sesiones presenciales. Fue pertinente evaluar, en las actuales condiciones, cómo

influye en los estudiantes TEA el cambio de rutina y los posibles temores que genera la presencia del virus en la población, resultando que un 80 % de los estudiantes TEA mostró alguna alteración ante la ruptura de las rutinas y el 50 % expresó miedos (temor a contraer el virus al salir de casa) influyendo en sus estados de ansiedad, depresión y episodios psicóticos (Figura 3).





**Figura 3.** Factores que guardan relación con la sintomatología autista que desencadenan los estados de ansiedad, depresión y episodios psicóticos de estudiantes TEA durante la TAPs

En la actual coyuntura, se impone la aplicación de TAPs para evaluar el desempeño de los estudiantes TEA, así como determinar en qué aspectos de su vida estudiantil se les puede ayudar y orientar. Es imprescindible evaluar, determinar y hacer ajustes a las condiciones del sistema de educación implementado por la emergencia sanitaria. Es importante considerar todas las herramientas relacionadas con la TAPs de manera que se puedan evaluar los pro y contras de la teleasistencia, para ello se tienen en cuenta: conectividad y uso de las nuevas tecnologías, identificación de necesidades, evaluación psicológica, atención individual psicológica, orientación y asesoramiento familiar.

El principal beneficio en todo el proceso de atención fue la conectividad, que permitió al estudiante ser atendido desde el lugar donde se encontraba, usando una plataforma de su elección, así como la posibilidad de usar la llamada telefónica como alternativa a la suspensión de la Internet “no necesito salir de casa”, “me atienden a la hora que tengo tiempo”, “todos los acuerdos y recomendaciones llegan por correo o mensaje de texto”. El uso de las nuevas tecnologías fue

un aliado excepcional para la TAPs debido a que las personas con TEA tienen una afinidad natural por ellas, porque entre muchos aspectos, estas proporcionan un entorno controlado y una atención individualizada capaz de adaptarse a sus necesidades (San Roma, *et al.*, 2017).

Concluso de la TAPs el proceso de identificación de necesidades permitió elaborar una base de datos en línea, procesarla, tener acceso a los datos del estudiante y familiares para casos de emergencia por la ideación suicida. En la atención individual, fueron aplicados en la TAPs los mismos protocolos habituales de atención presencial, que han demostrado ser efectivos porque, no solo se atiende al individuo, sino, que se incluye la participación de los progenitores, el empleo de la intervención psicoeducativa, así como las técnicas de la terapia cognitivo – conductual, la implementación de ayudas visuales, uso de rutinas de pensamiento, lenguaje y ejemplos concretos, personalización de estrategias de afrontamiento a entrenar, uso funcional de la conducta, auto regulación y fomento de la comprensión de claves sociales, son claves para una intervención de calidad

(Aboza, *et al.*, 2020). Por otro lado, el uso de la retroalimentación por videoconferencia impactó en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las estrategias, así como una mejor sostenibilidad de la intervención (Zhu, 2019).

Las limitaciones encontradas fueron las relacionadas con el desconocimiento inicial del uso de plataformas virtuales para la atención psicológica, que fue superada enviando videos tutoriales, así como la falta de instrumentos de evaluación adaptados a la virtualidad y a la población autista. Los instrumentos que se utilizan para evaluar la ansiedad y depresión en población neurotípica, han demostrado baja sensibilidad para detectar síntomas de ansiedad en adolescentes y jóvenes adultos TEA (Beneytez, 2019), debido a que muchos de los indicadores son co-ocurrentes a la condición, pudiendo atribuir de forma errónea que estaríamos frente a un perfil “típico” de autismo; por ello, un diagnóstico adecuado debería tomar en cuenta las limitaciones de los instrumentos y valorar el diagnóstico clínico que es posible cuando el profesional tiene la formación y la experiencia de trabajar con población TEA.

La TAPs tiene el potencial de abordar las dificultades de la población TEA debido a la disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad, anonimato y asequibilidad de los servicios que ofrecen los profesionales de salud mental. Dicho modelo puede ser aplicado en diferentes entornos y con diferentes modalidades y este modelo de práctica, puede informar el desarrollo futuro de competencias para la población TEA (McCord, *et al.*, 2020). Por lo tanto, podría considerarse la TAPs, como una alternativa válida en determinadas situaciones que ocurran durante el proceso de educación presencial, que les permita beneficiarse de una atención mixta (presencial y/o en remoto) según lo considere el profesional, o circunstancias como la limitación de asistir a

la universidad por enfermedad, de tal manera que esta modalidad no se quede como una alternativa que surgió para la pandemia.

En la actualidad, no sería posible aplicar la TAPs en todo el territorio peruano por las carencias de la conectividad en diferentes regiones. Según la “Encuesta Nacional de Hogares” aplicado por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2018 solo el 39 % de los hogares, en todo el país, tiene acceso a la Internet y en el área rural solo el 5 % (Lechleiter & Vidarte, 2020). Otro reporte del INEI menciona que, en el año 2018 solo un 7,5 % de la población total del Perú hacía uso del servicio desde sus casas y el 41,2 % desde su celular, y en el resto del país el 7,1 % lo hacía desde sus hogares y el 44,8 % desde sus celulares (INEI, 2019). Por lo tanto, en estos sectores la atención presencial seguiría siendo la única alternativa.

El Decreto Supremo N° 006-2020-Minedu del Estado Peruano (El Peruano, 2020) indicó la intención de superar la desigualdad digital de la Educación a Distancia. Para ello, el gobierno anunció que 719,000 *tablets* serían entregados a alumnos de las zonas rurales y 123,780 en áreas urbanas, así como a los profesores se les destinaría 97,756, con el debido servicio de *internet* móvil y cargadores solares para los lugares donde no hay energía eléctrica (RPP radio, 2020). Esto indicaría que el Estado ha reaccionado valiéndose de la hipótesis que la conectividad sería el factor clave para superar la crisis de la educación agravada con la pandemia de la COVID-19. Siendo así, a través de estas *tablets* podría efectuarse la TAPs a estudiantes autistas en las zonas donde la conectividad no era posible.

## CONCLUSIONES

La efectividad de la TAPs aplicada a los estudiantes TEA resultó tan efectiva como las sesiones presenciales.

La teleasistencia es la única manera de

atender en época de la COVID-19 a los estudiantes TEA.

La teleasistencia se presenta como alternativa y complemento de las sesiones presenciales ante situaciones excepcionales futuras.

La potencialidad de la TAPs estará directamente relacionada con el desarrollo y adecuación de nuevos instrumentos de evaluación que sean válidas y confiables para la población TEA.

La aplicación exitosa de la TAPs dependerá del alcance de un desarrollo tecnológico en las redes que permita una adecuada conectividad para garantizar la comunicación fluida de la población TEA que se encuentran en diferentes partes del territorio peruano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aboza, F., García, M., Ramírez, F. y Moreno, L. (2020). Eficacia de la terapia cognitivo-conductual para el tratamiento del TOC en población adolescente con diagnóstico comórbido de TEA. *Boletín Psicoevidencias*. Obtenido de <https://www.psicoevidencias.es/contenidospsicoevidencias/banco-de-cat-s/772-eficacia-de-la-terapia-cognitivo-conductual-para-el-tratamiento-del-toc-en-poblacion-adolescente-con-diagnostico-comorbido-de-tea>

American Psychological Association. (2013). *Pautas para la práctica de la telepsicología*. Obtenido de American Psychological Association: <https://www.apa.org/practice/guidelines/telepsychology>

Association American Psychiatric. (2016). *Manual Diagnóstico y Estadísticos de Trastornos Mentales - Quinta Edición*. Obtenido de [https://dsm.psychiatryonline.org/pbassets/dsm/update/Spanish\\_DSM5Update2016.pdf](https://dsm.psychiatryonline.org/pbassets/dsm/update/Spanish_DSM5Update2016.pdf)

Beneytez, C. (2019). *Síntomas de ansiedad en los Trastornos del Espectro del Autismo*

*desde un enfoque transdiagnóstico*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/56729/1/T41307.pdf>

Brooks, S., Webster, R., Smith, L., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. y James, G. (marzo de 2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Rapid Riview*, 912 - 920. Obtenido de [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30460-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30460-8/fulltext)

Caballo, V. (2007). *Manual para el tratamiento cognitivo - conductual de los trastornos psicológicos Vol. 1 Trastornos por ansiedad, sexuales y psicóticos*. Madrid: Siglo XXI. Recuperado el 28 de junio de 2020, de <https://cideps.com/wp-content/uploads/2015/03/Tratamientocognitivo-conductual-Vol-1-Vicente-E.-Caballo.pdf>

Caicedo, S. (2015). *Los recursos tecnológicos educativos y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica media de la escuela "Juan Francisco Montalvo" del cantón Píllaro, provincia de Tungurahua*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18601/1/tesis%20Paulina%20Caicedo.pdf>

Colegio de Logopedia Murcia. (1 de abril de 2020). *Guía Teleasistencia Logopedia COVID-19*. Murcia. Obtenido de Logopedas Murcia: [https://logopedasmurcia.es/wpcontent/uploads/2020/05/Guia\\_Teleasistencia\\_COVID19\\_CGCL.pdf](https://logopedasmurcia.es/wpcontent/uploads/2020/05/Guia_Teleasistencia_COVID19_CGCL.pdf)

Congreso de la República del Perú. (2012). *Ley General de Persona con Discapacidad*. Lima: Congreso de la República del Perú. Obtenido de <https://www.mimp.gob.pe/webs/>

- mimp/herramientas-recursos-violencia/contenedor-dgcvgrecurso/contenidos/Legislacion/Ley-general-de-la-Persona-con-Discapacidad-29973.pdf
- Consejo General de la Psicología. (julio de 2017). *Guía para la práctica de la Telepsicología*. Obtenido de <http://www.cop.es/pdf/telepsicologia2017.pdf>
- Dixon, M. (2015). *Comparison and staff preference on teletherapy versus in person therapy*. Illinois : Southern Illinois University Obtenido de <https://opensiuc.lib.siu.edu/theses/1792/>
- El Peruano. (21 de mayo de 2020). Decreto Supremo N° 006-2020-MINEDU. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-los-criteriospara-la-focalizaci-decreto-supremo-n-006-2020-minedu-1866605-8/>
- García, D., Sáez, G. y García, M. (2017). Sintomatología depresiva y disfunciones ejecutivas en la vida diaria en personas adultas con autismo: un análisis de mediación. *34(2)*, 85-90. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243057743001>
- González, P., Torres, R., Del Barrio, V. y Olmedo, M. (2017). Uso de las nuevas tecnologías por parte de los psicólogos españoles y sus necesidades. *Clínica y Salud*, 81-91. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-52742017000200081](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742017000200081)
- Hervás, A. y Rueda, I. (22 de enero de 2018). Alteraciones de conducta en los trastornos del espectro. *Revista de Neurología*, 66(1), 31 - 38. Recuperado el 24 de junio de 2020, de <https://www.neurologia.com/articulo/2018031>
- INEI. (2019). *Población de 6 y más años de edad que hace uso del servicio de internet, según lugar de uso y ámbitos geográfico*. Lima: INEI. Obtenido de <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-access-to-internet/>
- Larroy, C., Estupiña, F., Fernández-Arias, I., Hervás, G., Valiente, C. y Gómez, M. (abril de 2020). *Guía para el abordaje no presencial de las consecuencias psicológicas del brote epidémico de COVID-19 en la población general*. Colegio Oficial de Psicología Madrid, Madrid. Obtenido de Colegio Oficial de Psicología de Madrid: [https://www.copmadrid.org/web/files/comunicacion/Intervencion\\_Psicologica\\_Telematica\\_COVID\\_19\\_Profesionales.pdf](https://www.copmadrid.org/web/files/comunicacion/Intervencion_Psicologica_Telematica_COVID_19_Profesionales.pdf)
- Lechleiter, M. y Vidarte, R. (2020). El sistema educativo peruano: buscando calidad y equidad durante COVID-19. *Blog de Educación Mundial UNESCO*. Obtenido de <https://gemreportunesco.wordpress.com/2020/04/07/the-peruvian-education-systemseeking-quality-and-equity-during-covid-19-times/>
- López, J., Ramos, A., Bravo, G., Ramos, M. y Ríos, N. (2019). Autismo y personalidades con trastornos de la conducta autista. *Panora Cuba y Salud*, 14(1), 53-61. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7326038>
- McCord, C., Bernhard, P., Walsh, M., Rosner, C. y Console, K. (1060-1082 de abril de 2020). A consolidated model for telepsychology practice. *Journal of Clinical Psychology*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jclp.22954>
- Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables. (1 de marzo de 2019). *Plan Nacional para las personas TEA*. Obtenido de

- Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/conadis/informes-publicaciones/265413-plan-nacional-paralas-personas-con-trastorno-del-espectro-autista-2019-2021>
- Moreno, N. (2017). Evolución y seguimiento de adolescentes y adultos. *Pediatría Panamá*, 46(46), 13-18. Recuperado el 24 de junio de 2020, de <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/08/848211/evolucion-y-seguimiento-de-adolescentes-y-adultos-jovenes-con-autismo.pdf>
- Mulas, F. y Rocas, P. (2018). *Revista de Neurología*, 66(1), 91-96. Obtenido de <https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/bts01s091.pdf>
- Ojel - Jaramillo, J. (2011). *Predictores del uso de dispositivos de teleasistencia*. Granada. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/19685/20102276.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Organización Mundial de la Salud. (7 de noviembre de 2019). *Trastorno del Espectro Autista*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrumdisorders>
- Paula, I. (febrero de 2013). Coocurrencia entre ansiedad y autismo. Las hipótesis del error social y de la carga alostática. *Revista de Neurología*, 56(1), 45-59. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/255822003\\_Coocurrencia\\_entre\\_ansiedad\\_y\\_autismo\\_Las\\_hipotesis\\_del\\_error\\_social\\_y\\_la\\_carga\\_alostatica](https://www.researchgate.net/publication/255822003_Coocurrencia_entre_ansiedad_y_autismo_Las_hipotesis_del_error_social_y_la_carga_alostatica)
- Pérez, I. y Artigas, J. (2020). La intolerancia a la incertidumbre en el Autismo. *Medicina Buenos Aires*, 17-20. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/164467/1/699208.pdf>
- Pilnik, S (2010). *El concepto de alostasis: un poco más allá del estrés y la homeostasis*. Buenos Aires: Revista Hospital Italiano Buenos Aires. Obtenido de <https://n9.cl/72e4>
- Reynoso, C., Rangel, M. y Melgar, V. (2017). El trastorno del espectro autista: aspectos etiológicos, diagnósticos y terapéuticos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(2), 214-222. Recuperado el 24 de junio de 2020, de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71938>
- Rico, J. y Tárraga, R. (octubre de 2016). Comorbilidad de TEA y TDAH: revisión sistemática de los avances en investigación. *Anales de Psicología*, 32(3), 810 - 819. Recuperado el 24 de junio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/167/16746507022.pdf>
- RPP Noticias. (18 de abril de 2020). Gobierno comprará tablets con internet móvil para alumnos de zonas rurales y áreas urbanas más pobres. *RPP Noticias*. Obtenido de <https://rpp.pe/peru/actualidad/covid-19-gobierno-comprara-tablets-con-internet-movil-paraalumnos-de-zonas-rurales-y-areas-urbanas-mas-pobres-noticia-1259520?ref=rpp>
- Ruggieri, V. (2020). Autismo, Depresión y Riesgo de Suicidio. *Medicina*, 80(2), 12-16. Obtenido de <http://www.medicinabuenosaires.com/PMID/32150706.pdf>
- San Roma, M., Lázaro, J. L. y Gisber, M. (2017). La tecnología móvil. Una herramienta para la mejora de la inclusión digital de las personas con TEA. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 227 - 251. Obtenido de <http://www.>

scielo.edu.uy/pdf/pcs/v7n2/1688-7026-  
pcs-7-02-00173.pdf

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.  
(2016). *Política de Discapacidad para Alumnos*. Lima: UPC. Obtenido de <https://sica.upc.edu.pe/sites/sica.upc.edu.pe/files/SICA-PYL04%20POL%C3%8DTICA%20DE%20DISCAPACIDAD%20PARA%20ALUMNOS.pdf>

Zhu, J. (2019). *A comparison of two types of remote performance feedback on treatment integrity*. Iowa: Iowa Research Online . Obtenido de [https://iro.uiowa.edu/discovery/fulldisplay/alma9983776889402771/01IOWA\\_INST:ResearchRepository](https://iro.uiowa.edu/discovery/fulldisplay/alma9983776889402771/01IOWA_INST:ResearchRepository)

# Pensar la conectividad y la electronalidad en tiempos de la COVID-19: el WhatsApp y el modelo comunicativo del autismo

Thinking about connectivity and electronality in the days of COVID-19: WhatsApp and the communicative model of autism

 Ernesto Reaño Carranza<sup>✉</sup>

Equipo de Investigación y Trabajo en Autismo (EITA). Lima, Perú

Recibido: 20/07/2020

Revisado: 29/07/2020

Aceptado: 31/07/2020

Publicado: 25/10/2020

## RESUMEN

La teoría de la electronalidad tal como ha sido vinculada con el autismo, establece que esta etapa de nuestra historia comunicacional, donde prima el uso de la palabra electrónica a través de las tecnologías nacidas de la cibernética y de la internet, ofrece herramientas que no sólo favorecen una mayor fluidez para un tipo de mente autista sino que benefician a la población en general. En estos tiempos de cuarentena producto de la COVID-19, ha sido necesario potenciar un mayor uso de herramientas y aplicaciones que favorecen la comunicación a distancia, uso para el cual hemos notado que las personas autistas parecen estar mejor preparadas debido a las formas de procesamiento que les son propias. Esto lleva a pensar en las relaciones entre la mente autista y las nuevas tecnologías de la información. Este artículo mostrará las relaciones entre esta y la configuración de los modelos comunicativos actuales centrados más en la conectividad que en el diálogo. Se propone, también una reflexión sobre lo que nos enseña la mente autista sobre las nuevas maneras de interactuar.

**Palabras clave:** Autismo, electronalidad, semiótica, WhatsApp, lingüística aplicada, conectividad, diálogo, COVID-19, habilidades sociales.

## ABSTRACT

The theory of electronality as it has been linked to autism, establishes that this stage of our communicational history, where the use of the electronic word prevails through technologies born from cybernetics and the internet, offers tools that not only favor greater fluidity for an autistic type of mind but benefit the general population. In these times of quarantine as a result of the COVID-19, it has been necessary to promote a greater use of tools and applications that favor remote communication, an use for which we have noticed that autistic people seem to be better prepared due to the forms of processing. This leads to thinking about the relationships between the autistic mind and the new information technologies. This article will show the relationships between the autistic mind and the configuration of current communication models focused more on connectivity than dialogue. It also proposes a reflection on what the autistic mind teaches us about new ways of interacting.

✉ [ernestoreano@eita.com](mailto:ernestoreano@eita.com)



Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**Keywords:** Autism, electronality, semiotics, applied linguistics, connectivity, dialogue, COVID-19, social skills.

## INTRODUCCIÓN

A partir del 15 de marzo del 2020, el Perú entró en una cuarentena producto de la pandemia desatada por la COVID-19. Uno de los sectores más afectados ha sido el educativo en todos sus niveles, cuyas clases tuvieron que ser adaptadas, en breve tiempo, a una modalidad a distancia y virtual, teniendo que asumir profesores y estudiantes el manejo y entendimiento de aplicaciones y programas no usados antes. Aún nos queda trabajo para graficar la totalidad los efectos que en la salud mental han provocado y provoca la situación de aislamiento y distancia física en la población general. En la actualidad la situación epidemiológica permite la reactivación de muchas de las actividades económicas que fueron paralizadas, la educación en los diferentes niveles, se ha propuesto que mantenga el formato a distancia durante este año, al menos.

La incertidumbre y el aislamiento han generado una serie de respuestas negativas en la población autista. El autismo en una condición del neurodesarrollo (Baron-Cohen, 2008) que se caracteriza por presentar un tipo de mente más preparada para sistematizar información y que encuentra dificultades en el aprendizaje de las habilidades sociales típicas necesarias para interactuar con el entorno. El tipo de mente autista requiere de altos grados de predictibilidad en su funcionamiento. Son personas, con una mente sistemática que busca constantes, por ello las rutinas, horarios y su cumplimiento son esenciales para su salud mental. La situación de cuarentena y el "nuevo orden", interpretado como "desorden" en la situación en casa, sin espacios para diferenciar los límites de la escuela con los del trabajo y las dificultades económicas, ha determinado un

impacto profundo en las dinámicas familiares y particularmente en las de las personas autistas. Por esta razón, el gobierno peruano a través del Ministerio del Interior, otorgó el 2 de abril de 2020 (en el marco del día mundial de la concientización sobre el autismo) la posibilidad de salidas terapéuticas diarias de 15 minutos para personas autistas con un acompañante ante la situación de ansiedad, depresión e incluso autoagresiones que se detectó en esta población.

Pero así como esta cuarentena generó este tipo de dificultades, mostró, también, que un gran número de autistas mostraron más facilidades para adaptarse mejor a esta nueva situación en comparación con la población no autista. El uso de mecanismos y plataformas de comunicación pareció prolongar una realidad comunicativa que les era preferente. ¿Cómo podemos entender este tipo de desempeño de la mente autista en el uso de tecnología en esta "nueva normalidad"? ¿Hay alguna relación entre este tipo de mente y el desarrollo de estas tecnologías de la información? Para tratar de responder estas preguntas se debe pensar sobre la etapa en que vivimos y que hemos dado en denominar como "electronalidad" y que aparece por primera como concepto en la historiografía (D'Haenens, 1983) y, luego, en la semiótica (Biondi y Zapata, 2006).

Sin embargo, fue Michael Foucault (1967) quizá el primero que señaló no sólo el advenimiento de nuestro mundo electronal sino, también, quien mostró su configuración: "Nadie ignora que la gran obsesión del siglo XIX, su idea fija, fue la historia: ya como desarrollo y fin, crisis y ciclo, acumulación del pasado, sobrecarga de muertos o enfriamiento amenazante del mundo. El siglo



XIX encontró en el segundo principio de la termodinámica el grueso de sus recursos mitológicos. Nuestra época sería más bien la época del espacio. Vivimos en el tiempo de la simultaneidad, de la yuxtaposición, de la proximidad y la distancia, de la contigüidad, de la dispersión. Vivimos en un tiempo en que el mundo se experimenta menos como vida que se desarrolla a través del tiempo que como una red que comunica puntos y enreda su malla. Podría decirse acaso que las disputas ideológicas que animan las polémicas actuales se verifican entre los descendientes devotos". (Foucault, 1967/1984).

La electronalidad (Reaño, 2017), se refiere al tiempo que se abre con la incorporación de la palabra electrónica a nuestra producción comunicacional y de sentido. Nacida de las tecnologías de la cibernética e impulsada como orden semiótico con el arribo de la internet, desplazó la forma cómo concebíamos el mundo y otorgábamos sentido en la etapa escrital, aquella que desde la invención de la imprenta había colocado al libro y a la palabra escrita como aquella que privilegiaba nuestra manera de objetivar la realidad.

En la última década se ha avanzado en la idea de que esta etapa del desarrollo semiótico humano es producto de la mente autista (Reaño, 2017). El cerebro autista tiene una gran capacidad de sistematizar información, unido a habilidades de hiperfocalización en temas de interés y almacenamiento en la memoria a largo plazo. Estos tipos de cerebros han sido claves en muchas etapas de generación de tecnología a lo largo de la historia de la humanidad (Armstrong, 2010). En la actualidad, podemos constatar que siendo el autismo el 1% de la población, esta distribución aumenta significativamente en lugares donde se produce tecnología informática (Roelfsema et al., 2012; Silberman, 2001), en aquellos enclaves donde se necesitan, sobre todo, programadores, ingenieros y

operarios para el desarrollo y diseño de software, hardware y aplicaciones digitales. Cuando analizamos las características de de las funciones de la electronalidad con la manera cómo procesan el sentido las personas autistas, encontramos semejanzas notables. Y diferencias en la manera cómo se producía el sentido en la etapa escrital, es decir, en aquella donde se privilegiaba la palabra escrita y el libro impreso era el depositario del conocimiento.

### **Segunda función de la electronalidad y producción del sentido en el autismo**

Existen tres funciones que explican la manera cómo la humanidad ha privilegiado la producción del sentido de acuerdo con las tecnologías de la comunicación humana utilizadas a través de 3 grandes etapas: la oral, la escrital y la electronal (Reaño, 2017):

Función 1: Realidad objetiva vs. realidad subjetiva.

Función 2: Privilegio del diálogo vs. privilegio del dialogismo.

Función 3: Privilegio de la lógica intensional vs. privilegio de la lógica extensional.

La realidad puede ser una serie de eventos objetivados en contraposición con la perspectiva (subjetiva) que podamos tener de ellos. Esto era notorio en la etapa escrital. La manera cómo se privilegiaba el sentido en ella hacía que la verdad se considerara objetiva frente al conocimiento que se hallaba en los libros. Los axiomas matemáticos, por ejemplo, son una muestra de objetivación de la realidad donde uno no puede tener una opinión. De similar modo, sobre ciertas definiciones, ideas y datos que se encontraban en textos escritos no solían ser pensados como falsos por el hecho de encontrarse en un "libro", prefigurado como el depositario del saber y de nuestra herencia acumulativa cultural.

En nuestra etapa electronal, la expresión de la subjetividad es una de las características más notorias del espíritu de los tiempos actuales. Las redes sociales, por ejemplo, son expresión de opiniones que, por el simple hecho de ser expresadas, son consideradas sino como verdaderas, poderosamente como válidas por el usuario que las emite. La irrupción de las "fake news", es un ejemplo de la pérdida de límites y parámetros objetivos con los cuales analizar la información, generar opiniones sobre política o económica apelando a la sola subjetividad es usual en nuestro tiempo. No es mi intención, como lingüista, calificar esta situación sino apuntar a hechos comprobables en el uso que se le da a la palabra electrónica. Esta misma democratiza, también, las posibilidades de expresión y de validación de colectivos neurodivergentes que tenían una muy reducida posibilidad de enunciarse en la etapa escrital. Antes de la aparición de la internet, hubiese sido poco probable que una persona autista publicase un libro o supiésemos de sus vivencias, para una persona autista no hablante que se valiera de un sistema de comunicación alternativa habría sido imposible. Hoy, conocemos cientos de testimonios y relatos de estas poblaciones. En la electronalidad, se da la figura del "prosumidor", es decir, del que puede crear contenidos y no sólo consumirlos, gracias al acceso a herramientas informáticas y al espacio libre, en muchos casos, que significa la red digital mundial.

En el autismo, la mediación de una atención compartida, la emergencia de sus formas empáticas, está dada por sus intereses profundos. La manera cómo se aproxima la persona autista a los objetos y saberes del mundo es altamente subjetiva y dependerá de sus campos de interés, en los cuales suelen convertirse en verdaderos expertos del tipo de sistema que elijan privilegiar. Durante mucho

tiempo se calificó a estos intereses como "restringidos" y ligados a una obsesividad y la inflexibilidad. Sabemos, gracias a relatos de personas autistas que se trata, más bien, en un sentido lejano a la psicopatología, de "intereses profundos" (Shore, 2012), a los que se accede gracias a la pasión por el detalle en las mentes autistas.

La segunda función de la electronalidad plantea el privilegio de la conectividad sobre el dialogismo. Dentro de nuestras formas comunicativas que elegimos privilegiar: el **diálogo** que se dirige a un otro y espera una respuesta en la inmediatez o la **conectividad** que sabe de distancia y para la cual basta que el otro esté, presente o ausente, con una respuesta que puede ser diferida, no llegar como directa a una demanda de comunicación. La electronalidad puede ser vista como una "hiperculturalidad", siguiendo a Byung-Chul Han (2005/2019), es decir, una construcción de espacios culturales que no tiene centros y donde se privilegia la cercanía, la yuxtaposición, la mezcla, en un universo de interconexiones digitales que hace que podamos estar en muchos y ningún lugar a la vez. Este es el sentido de la gran red que presagiaba Foucault (1967/1994) en el texto citado anteriormente.

La electronalidad, a través de la aparición de las charlas virtuales ("chat"), ha logrado un efecto de abrir una ventana al diálogo que supera la distancia, pero también al privilegio del estar conectado. Se pueden tener varias conversaciones al mismo tiempo donde algunas serán prioritarias y otras se darán por el hecho de señalar un "aquí estoy" que enganche una cercanía que no busque una respuesta inmediata más que la certeza de la posibilidad de una interacción futura; se privilegia, entonces, el sabernos conectados antes que el diálogo inmediato. Los detalles se superponen al todo, la posibilidad a la efectividad.

En el autismo encontramos un tipo de “pensamiento en detalles”: se procesa preferentemente de las partes al todo, de manera inversa al funcionamiento típico. Este tipo de funcionamiento, unido al establecimiento de interacción sobre la base de intereses profundos, hace que la persona autista busque más el estar “conectado” con los demás de manera intermitente que sostenida. La fluidez se establecerá prioritariamente al aparecer un tema afín a sus intereses sistemáticos.

### La palabra electronal y la conectividad: el caso del WhatsApp

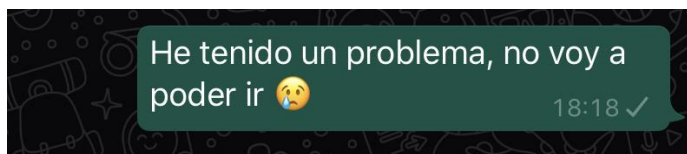
La electronalidad bosqueja un sistema cultural donde se puede reflexionar nuevamente en la idea de Benveniste (2012) a propósito de la palabra electrónica: “En todo tiempo y lugar la escritura fue el instrumento que permitió a la lengua semiotizarse a sí misma”. Es decir, de la función instrumental de la lengua se pasa a una representativa. ¿Qué pasa, entonces, en nuestros días con la escritura del texto, de los 280 caracteres en Twitter, pero sobre todo, de los emojis?

Los emojis representan acaso un tipo nuevo de

escritura en ciernes, pictográfica (eso significa, literalmente, ‘emoji’ en japonés: ‘pictografía’) que buscaría iconizar los referentes del mundo, expresar directamente conceptos sin tener que recurrir a la grafía, buscando determinada economía situacional generada, sobre todo, por las redes sociales, que incluyen chats y para las que los emojis dejan de ser simples marcas paralingüísticas (acompañantes que reemplazan la emocionalidad asociada al enunciado cara a cara; en esto vemos, también, otra marca del retorno de la palabra electronal a la palabra hablada) para convertirse, por momentos, en el texto mismo.

No es inusual que, como hemos visto, al “textear” en WhatsApp respondiendo a un amigo que nos pregunta si, de todas maneras, nos veremos hoy como habíamos quedado, pero a nosotros nos ha surgido un imprevisto X y no podremos asistir, así que en la pantalla ponemos el siguiente texto: he tenido un problema, no voy a poder ir.

En ese momento, antes de enviar el mensaje, por un momento juzgamos que “suena” demasiado duro y decidimos darle un énfasis sobre nuestra emoción o sobre lo que debería de entenderse por ella:



**Figura 1.** Vista en pantalla del uso del Emoji para hacer énfasis en la emoción

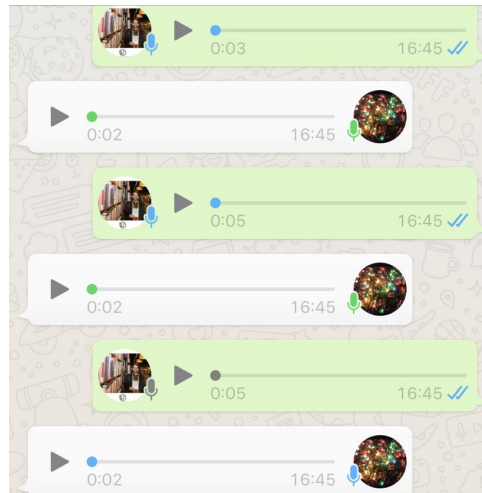
Con lo cual añadimos los elementos extralingüísticos faltantes: la entonación y el gesto que la frase por sí sola no contenía. En muchas ocasiones al enviar un mensaje por este medio no esperamos una respuesta inmediata. Nos basta saber que en algún

momento se nos leerá y responderá. Es la idea de estar conectados la que nos liga con el otro, como si existiese una comunicación permanente que en su virtualidad pudiese actualizarse en cualquier instante.

Y es que el diálogo como tal va quedando fuera

no sólo de las preferencias del usuario sino de su estilo comunicativo, marca del tiempo de la electronalidad. Así, por ejemplo, los mensajes

de audio en WhatsApp hacen que podamos tener una comunicación donde el término de un audio posibilite, o no, una respuesta:



**Figura 2.** Mensajes de audio por WhatsApp

En la figura 2, quizá podríamos preguntarnos si no hubiese sido más fácil llamar por teléfono al interlocutor. La razón es que queremos comunicarnos pero no bajo una interacción que se base en un esquema dialógico, que involucre una pregunta-respuesta en el instante, deseamos estar, sí, conectados, disponer de la tranquilidad y predictibilidad de crear nuestro propio mensaje fuera de la escucha instantánea del otro.

Para el tipo de comunicación en el autismo, los emojis y mensajes de audio, son herramientas que facilitan su interacción. Los emojis, en cuanto expresan emociones, son altamente predecibles porque como elemento paraverbal no varían como lo hace el rostro humano (sin dejar de tener en cuenta que la combinación de emojis puede llevar a diferentes sentidos) y facilitan su comprensión y expresión por parte del usuario autista que utiliza la palabra electronal.

El mensaje de audio, minimiza también la ansiedad que una comunicación directa puede ocasionar en estas personas; es, además, predecible: puedo darme el tiempo para meditar mi respuesta, modificarla o incluso borrarla.

Cabe plantearse por qué una herramienta de comunicación que favorece a las personas autistas, que está ligada a su estilo de procesamiento cognitivo, es tan popular y le permite a la población neurotípica encontrarle similares beneficios, es decir, el privilegio del poder estar conectados sin buscar, principalmente, la inmediatez de la respuesta que otorga el diálogo. El estar “conectado” pareciera ser un corolario de adaptación a estas nuevas herramientas creadas en nuestra electronalidad, una forma de poder fluir en este mundo hiperconectado sin la sobrecarga que supondría, en la población típica, el mantener tantos diálogos sin perder el hilo de múltiples conversaciones virtuales.

El avance de la comprensión sobre el autismo revela la gran capacidad de estas personas para tareas que requieren un elevado grado de sistematización y la concentración de este tipo de talento en zonas donde se produce tecnología informática. De la creación de herramientas que superan las dificultades que ellos encuentran en la comunicación, nos encontramos que sus beneficios pueden ser importantes para la población típica también. El modo de comunicación actual (acrecentado por el aislamiento físico producto de la pandemia) se torna cada vez más autista porque esta era está creada por un tipo de cerebros que se encuentra en esta forma de neurodivergencia. Y así como en otras áreas, es el inicio de los beneficios que empezamos a reconocer en el uso de tecnologías que, a su base, están pensadas para favorecer la diversidad. Conocer el funcionamiento de otro tipo de mentes puede inspirar y darnos claves para nuestras relaciones y manejo de las habilidades sociales en esta "nueva normalidad".

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benveniste, É. (2012). *Dernières leçons. Collège de France 1968 et 1969*. Paris: Éditions du Seuil/Gallimard.
- Biondi J. y Zapata, E (2006) *La palabra permanente*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú.
- Byung-Chul Han (2005/2019). *Hiperculturalidad*. Barcelona: Herder.
- D'Haenens, A. (1983) *Oralité, Scribalité, Electronalité: La scribalité occidentale depuis le moyen Âge*. Louvain-la-Neuve.
- Foucault, M. *Des espaces autres* " (conférence au Cercle d'études architecturales, 14 mars 1967), *Architecture, Mouvement, Continuité*, n° 5, octobre 1984, pp. 46-49.
- Reaño, E. (2017). *El retorno a la aldea. Neurodiversidad, autismo y electronalidad*. Lima: Perro de Ambiente Editor.
- Roelfsema, M. T. et al (2012) *Are Autism Spectrum Conditions More Prevalent in an Information-Technology Region? A School-Based Study of Three Regions in the Netherlands*. *J Autism Dev Disord* (2012) 42.
- Shore, S. (2012). *A different order of being*. En: Santomauro, J. (Ed.) *Autism all stars*. Londres: Jessica Kingsley Publishers.
- Silberman, S. (2001). *The geek syndrome*. Recuperado el 28/7/2020: <https://www.wired.com/2001/12/aspergers/>
- Simon Baron-Cohen (2008). *Autism and Asperger Syndrome*. Oxford: Orford University Press.



# ¿Por qué el Perú debe mantener la teleeducación en tiempos de COVID-19? Oportunidades y barreras para la educación. Retos que se avecinan

¿Why should Perú stand for tele-education in times of covid-19? Opportunities and barriers for education. Challenges ahead

 Yamil Ramos García 

Lima, Perú

Recibido: 11/07/2020

Revisado: 20/07/2020

Aceptado: 25/09/2020

Publicado: 25/10/2020

## RESUMEN

La teleeducación es la modalidad de enseñanza-aprendizaje a distancia, flexible y abierta basada en las TICs donde los participantes cuentan con elasticidad en cómo, cuándo y dónde realizar la acción formativa. Tiene la misma validez que su equivalente tradicional y alcanza el mismo objetivo de enseñanza, logro de aprendizaje y competencias profesionales por lo que se considera la continuación de la educación y un reemplazo. Frente al COVID-19 Perú estableció un estado de emergencia sanitaria y una cuarentena estrictas con fuertes regulaciones. En el sector Educación se suspendieron las clases, el año escolar y se cerraron las instalaciones educativas. Sin embargo, la sociedad mostró la fractura del civismo. Incumplimiento de disposiciones del gobierno, inconducta en la convivencia colectiva, ignorancia sanitaria, desigualdad social, informalidad, aglomeraciones en mercados, bancos y transporte público, viviendas con familias numerosas y costumbres provocaron la multiplicación del contagio. En este ámbito la teleeducación también implica el compromiso de los actores del proceso educativo, alumnos y profesores con ambientes apropiados y acceso a medios, instalaciones educativas con recursos digitales, capacidades para analizar recursos, así como pensamiento basado en textos, imágenes, audios y videos. Por lo tanto, la teleeducación se muestra como una forma de enseñanza eficaz y de calidad para educar y proteger sanitariamente a la ciudadanía y se muestra como un medio válido y confiable para la educación en tiempos de COVID-19 manteniendo así los servicios educativos y continuar el desarrollo de individuos que aporten al bienestar y la prosperidad y el desarrollo integral de la persona en la sociedad.

**Palabras clave:** Perú, cuarentena, pandemia, a distancia, enseñanza, COVID-19.

## ABSTRACT

Tele-education is a flexible remote teaching-learning modality, based on ICTs where the participants have elasticity in how, when and where to carry out the training action. It takes

 yamilramos@hotmail.com



Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Rev. Investigaciones ULCB. Ene – jun. 7(1), 2020; ISSN: 2409 – 1537; 79 – 90

DOI: <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2020v7n1.006>

the same goals as its traditional equivalent and achieves the same teaching objective, learning achievement and professional competences so is considered the continuation of education. On the edge of COVID-19, Peru established a strict state of sanitary emergency and quarantine with strong regulations. In Education sector, lessons were suspended and the school year and educational facilities were closed. However, society showed the fracture of civility. Failure to comply with government regulations, misconduct in collective coexistence, health ignorance, social inequality, informality, crowds in markets, banks and public transport and homes with large families cause the multiplication of contagion. In this area, tele-education also implies the commitment of the educational process actors, students and teachers with appropriate environments and access to media, educational facilities with digital resources, capacities to analyze resources as well as thinking based on texts, images, audios and videos. Therefore, tele-education is shown as an effective and quality form of education to teach, protect and keep health, and it is shown as a valid and reliable way for education in times of COVID-19, thus maintaining educational services and continuing the development of individuals that contribute to the well-being and prosperity and the integral development of the person in society.

**Keywords:** Peru, quarantine, pandemic, remote, teaching, COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

La teleeducación es aquella modalidad de enseñanza-aprendizaje que está basada en las tecnologías de la información y las comunicaciones y en la que los participantes cuentan con elasticidad para decidir cómo, cuándo y dónde realizar las actividades de la acción formativa.

A diferencia de otras formas de enseñanza como las tradicionales y comúnmente presenciales, las sesiones de aprendizaje diseñadas para la teleeducación se caracterizan por ser <<a distancia>>, con gran <<flexibilidad de horario>> y sobre todo <<abiertas>>.

La característica <<a distancia>> hace referencia a que la actividad educativa no se desarrolla dentro de un aula, laboratorio, taller, salón de clases o espacio educativo formal establecido, sino que los actores principales de la enseñanza-aprendizaje, el profesor y el estudiante, pueden encontrarse en lugares físicos diferentes y distantes y no compartir los mismos ambientes; a este rasgo se le conoce también como “no presencial”.

El atributo <<flexibilidad de horario>> apunta a que la interacción entre los participantes durante la sesión de clases no requiere suceder en un mismo momento del tiempo ni tener la misma duración, de esta forma los involucrados en la actividad educativa no necesitan coincidir cronológicamente en la mismas horas de inicio y fin establecidas en un cronograma programado y previamente establecido con los participantes para que ésta se desarrolle; este aspecto se define a menudo como “asincrónico”.

La particularidad <<abierta>> apunta a que la sesión de clase en la que sucede la interacción puede ser accedida por cualquier persona de forma libre sin que medie ningún acuerdo previo determinado a través un procedimiento de inscripción, también quiere decir que el público objetivo a quien apunta una actividad de enseñanza-aprendizaje puede ser diverso, con requisitos muy variados o sin cumplir requisitos establecidos y por último también refiere a que las sesiones de clases pueden ser observadas abiertamente por otros actores distintos de aquellos definidos en el proceso de enseñanza.



Los expertos consideran que el proceso educativo en la modalidad de teleeducación tiene el mismo grado de validez y alcanza el mismo objetivo de enseñanza, logro de aprendizaje y competencias profesionales que su equivalente tradicional, presencial, sincrónico y cerrado, y que debe ser considerado como la continuación de la educación y no la suplantación del proceso habitual acostumbrado. (Sociedad de la información de Uruguay a través de Educantel, 2020)

Perú fue uno de los primeros países en América Latina en tomar la decisión de establecer un estado de emergencia sanitaria a nivel nacional. El 16 de marzo, a través de un decreto supremo puso a sus ciudadanos en una de las cuarentenas más estrictas del continente para así intentar combatir la propagación del COVID-19. (Decreto Supremo 044-2020, 2020)

Esta actitud fue saludada y en muchos casos aplaudida a nivel internacional. Varios gobiernos latinoamericanos lo tomaron incluso como un punto de referencia regional para el establecimiento de medidas sanitarias en sus respectivos países. (Ipsos. Abril de 2020)

Actuar rápido y declarar un conjunto de restricciones y regulaciones, evitar el contacto físico y el desplazamiento de personas, cerrar las fronteras terrestres, marítimas y aéreas, repatriar a los ciudadanos, reforzar los recursos del sistema de salud a todos los niveles, crear nuevas condiciones hospitalarias, paralizar la actividad productiva prescindible, crear paquetes de ayuda económica a la población más necesitada, entre otras, fueron las medidas tomadas por el Poder Ejecutivo para enfrentar rápidamente la pandemia declarada.

La educación tampoco fue ajena a la afectación por estas restricciones y

regulaciones de cuarentena en momentos de emergencia sanitaria. Parte de las acciones tomadas rápidamente en dicha situación fueron: detener de forma temprana la enseñanza en todo el país, suspender las clases a todos los niveles, paralizar el año escolar, cerrar las instalaciones educativas, impedir el desplazamiento de personas a las escuelas, colegios y casas de estudio de cualquier tipo.

Estos esfuerzos del gobierno requirieron sin embargo del apoyo y el compromiso de la sociedad peruana para lograr la efectividad esperada. Perú daba la impresión de estar haciendo las cosas bien, sin embargo, ¿Qué pasó?

La fractura del civismo salió a la luz inmediatamente. En diferentes ciudades y regiones del país se mostraron algunas realidades en el comportamiento de las personas para el cumplimiento de sus deberes como ciudadano, y respetar las leyes y las disposiciones del gobierno e instituciones de la administración y el orden público y contribuir al correcto funcionamiento de la sociedad y al bienestar de los demás miembros de la comunidad.

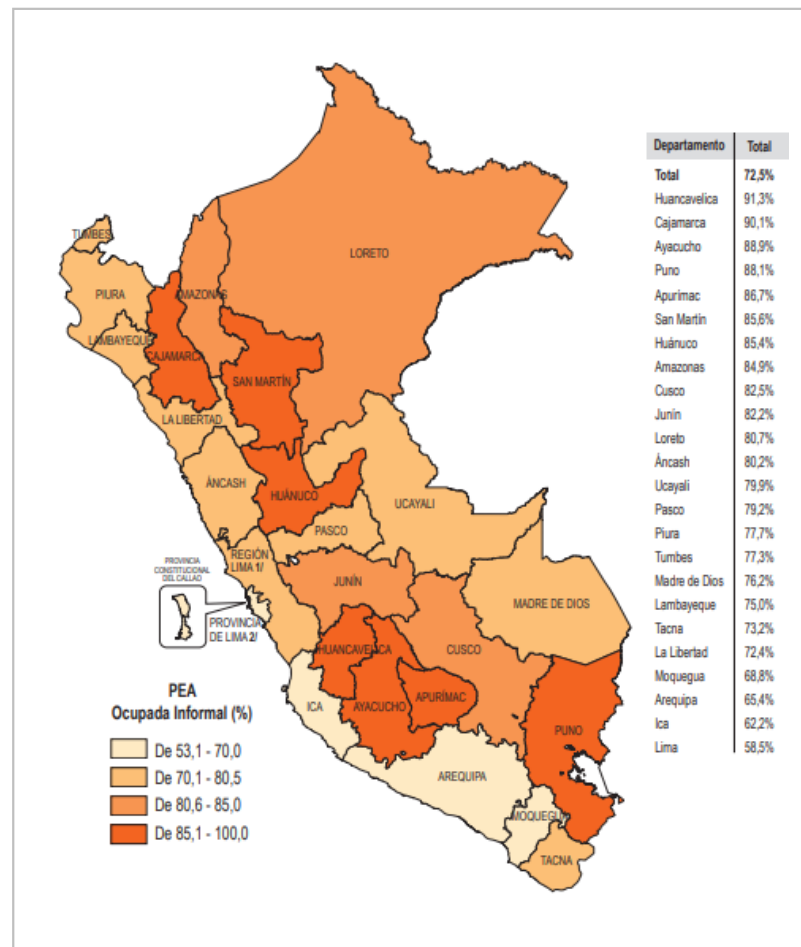
Se observó una conducta desfavorable en la relación entre los individuos y la convivencia colectiva dentro del marco social, así como la despreocupación y poco cuidado por los intereses de la nación en un sector mayoritario de la ciudadanía. Se sumaron a estas realidades la ignorancia sanitaria de la población, la profunda desigualdad social y los bajos niveles de la economía personal en los sectores socioeconómicos pobres.

La prestación de la educación, como servicio primordial en la sociedad, también se vio impactada. Se volvió un reto para el gobierno defender este derecho humano y mantenerlo disponible durante la cuarentena sin comprometer la salud de los ciudadanos.

Entonces, ¿por qué este plan macro gubernamental establecido de forma temprana no evitó el avance de los contagiados, hospitalizados y fallecidos por COVID-19 en el país? Muchos analistas encontraron varios factores que ayudaron entender la respuesta a esta pregunta.

• **Informalidad.**

En el año 2017 el Informe Anual sobre Producción y Empleo Informal en el Perú reflejó que algo más de dos tercios de la PEA (Población Económicamente Activa), 72,5%, se dedicaba a la economía informal (Figura 1) (INEI, 2017).

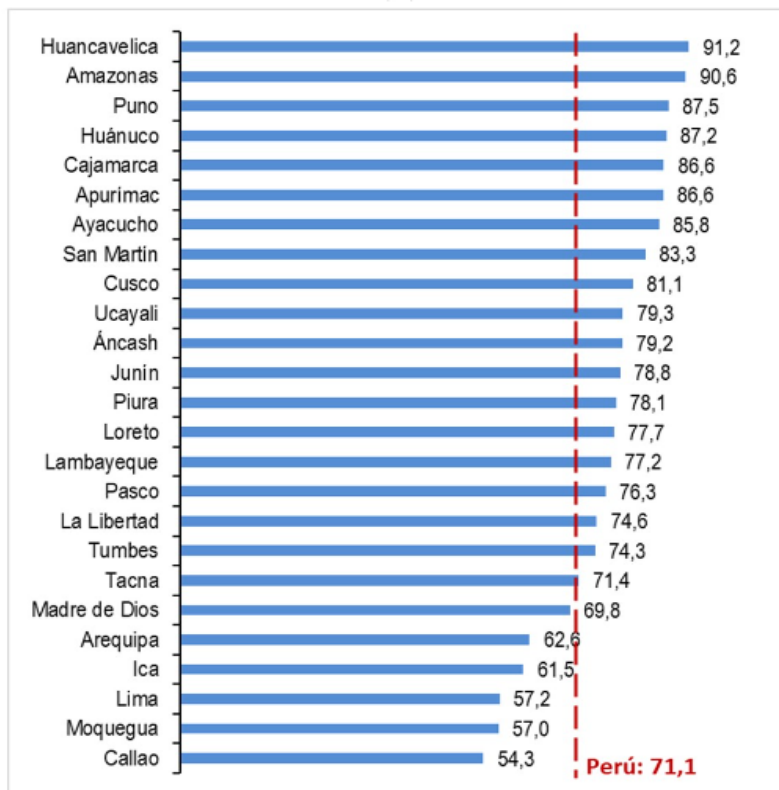


**Figura 1.** Tasa de informalidad laboral en el Perú. Porcentaje

Fuente: INEI, 2017

Al revisar la Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza en el Perú de 2019 se puede

apreciar que este indicador mostró una ligera recuperación, 71,1 % (Figura 2) (PERUCAMARA, 2019).



**Figura 2.** Tasa de informalidad laboral en el Perú

Fuente: PERUCAMARA, 2019

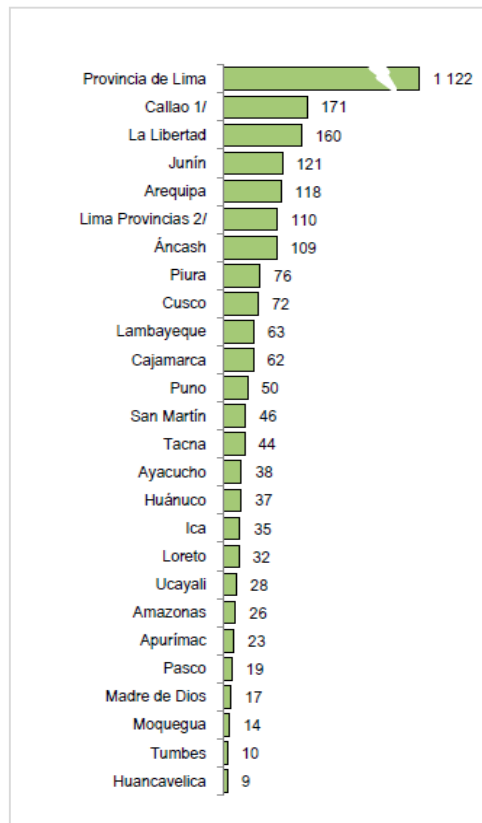
Las personas que trabajan en oficios día por día obtienen sus recursos monetarios y logran sus ingresos un día a la vez, por lo que su pensamiento, modo de vida y gestión en el hogar también tienen el mismo ritmo.

Estos ciudadanos, sustentados en la difícil condición de su económica familiar y la de su hogar, encuentran la necesidad de abandonar sus domicilios pese a las restricciones en las regulaciones establecidas por el gobierno, y salen a trabajar exponiéndose a espacios y ambientes con pocas condiciones sanitarias, para conseguir el dinero necesario con el que luego obtener alimento

y recursos de higiene para los miembros de vivienda.

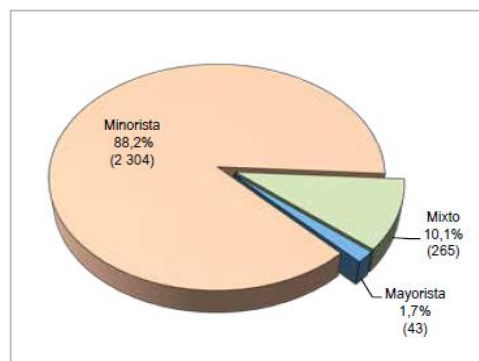
• **Poca distancia física en los mercados.**

En el Perú existen más de 2600 mercados de abastecimiento con una expansión de 138 % en los últimos 20 años. El 88,2 % de ellos son minoristas, lo que implica un comercio hacia el consumidor final y por ende el contacto físico directo con la población (Figuras 3 y 4) (Censo Nacional de Mercados de Abasto, 2016) "...los mercados de abastos continúan siendo la principal forma de suministro de alimentos, bienes y servicios de los consumidores a nivel nacional" (Sánchez, A. 2016).



**Figura 3.** Mercado de Abastos en el Perú. Distribución por Departamento

Fuente: CENAMA. 2016



**Figura 4.** Mercado de Abastos en el Perú. Distribución por Tipo

Fuente: CENAMA. 2016

Los mercados de abastos de alimentos generalmente constituyen sitios de aglomeración de personas. A raíz del establecimiento del estado de emergencia en el país, en el que se definieron horarios reducidos de atención y cierres totales los fines de semana y feriados como parte de las regulaciones indicadas durante la cuarentena, estos mercados se convierten en una fuente de contagio considerable.

El presidente de la república declaró a dichos mercados como principales sitios de contagio para los ciudadanos. "Identificamos que los problemas se estaban dando en las zonas de contagio más concentradas, que eran los mercados. Dijimos: vamos a trabajar directamente con los municipios para revertir la situación", (Presidencia de la República del Perú, 19/05/2020)

En muchos de los mercados se encontró que varios de sus trabajadores resultaron positivo al COVID-19 en pruebas realizadas y estuvieron trabajando días antes en dichas condiciones mientras mantuvieron contacto y poca distancia física con otras personas.

Los ciudadanos al frecuentar estos mercados como compradores se convierten en parte de estas aglomeraciones al desplazarse dentro del amontonamiento caótico y desordenado y se exponen al contagio.

#### • Bancos.

Como parte del grupo de medidas tomadas para ayudar a la población que hubiese perdido su empleo a causa de las restricciones establecidas durante el estado de emergencia, el gobierno creó un paquete de ayuda económica dirigido a 6,8 millones de hogares vulnerables. El paquete incluye el pago de bonos monetarios a un miembro de cada uno de estos hogares. (Decreto de Urgencia 053-2020, 2020)

Aunque el ejecutivo implementó formas virtuales para el cobro de dichos bonos, solo un poco más de un tercio aproximadamente de la PEA (Población Económicamente Activa) en el Perú, 42 %, cuenta con acceso a servicios financieros (Tabla 1) (Encuesta Nacional de Hogares, 2017).

**Tabla 1.** Inclusión financiera de la PEA en el Perú. Porcentaje

Características demográficas	Acceso a algún servicio financiero 1/		Características y ámbito geográfico	2015	2017
	2015	2017			
<b>Total</b>	<b>38,7</b>	<b>42,0</b>	<b>Condición de pobreza</b>		
<b>Sexo</b>			Pobre	20,9	22,7
Hombre	37,9	41,7	No pobre	42,6	46,1
Mujer	39,6	42,3	<b>Área de residencia</b>		
<b>Grupos de edad</b>			Urbana	43,5	46,8
14 a 24 años	30,7	35,2	Rural	22,6	24,4
25 a 44 años	42,3	46,1	<b>Región natural</b>		
45 y más años	36,7	38,8	Costa	44,0	48,8
<b>Nivel educativo</b>			Sierra	32,1	33,3
Primaria 2/	20,0	22,5	Selva	31,8	33,7
Secundaria	30,5	33,4			
Superior no Univ.	57,4	59,2			
Superior Univ.	73,0	76,3			

Fuente: Encuesta Nacional de Hogares, 2017

Muchos de los beneficiarios de estos bonos tienen entonces que dirigirse presencialmente a alguna oficina bancaria a cobrarlos y someterse también a los horarios reducidos de atención y los cierres totales los fines de semana y feriados, hacer largas colas y formar parte de las aglomeraciones que, una vez más, constituyen fuente de contagio.

• **Aglomeraciones en el transporte público.**

Los ciudadanos que tuvieron que salir a trabajar, comprar en los mercados o realizar trámites en las oficinas bancarias necesitaron moverse en transporte público, buses, metro, taxis y otros.

En las estaciones se aglomeran gran cantidad de ciudadanos y hacen largas colas. Igual sucede dentro de los vagones y buses durante el desplazamiento a sus destinos. Algunas de estas personas fueron identificadas positivas al COVID-19 quienes al no mantener la distancia física mínima establecida se convirtieron en fuente de contagio.

• **Viviendas con familias numerosas.**

Un número considerable de hogares en zonas socioeconómicas pobres en el Perú residen en viviendas hacinadas. En ellas viven 5 personas o más sin habitaciones individuales para dormir, en algunos casos duermen 3 o 4 en un mismo espacio cerrado y donde no existe una higiene y seguridad satisfactorias. Algunos de estos miembros de la familia salen diariamente a trabajar en oficios informales, o asisten a los bancos a cobrar los bonos de ayuda económica o se desplazan en transporte público para tales fines, y regresan luego a sus hogares hacinados aumentando la posibilidad de contagiar a sus familiares si fueron infectados antes.

• **Costumbres.**

Perú es un país con una gastronomía tan rica como variada, siendo uno de los sitios más

biodiversos del planeta y con una agricultura basta y grande. El ciudadano peruano está acostumbrado a ingerir productos alimentarios frescos, del día si es posible, sobre todo los alimentos que provienen de la tierra, como frutas y verduras, por lo que muchas personas acostumbran a salir con frecuencia a los mercados locales que a veces también son informales, para comprar alimentos de calidad y bajo precio, exponiéndose a aglomeraciones y contagio.

Muchos ciudadanos, demuestran civismo y responsabilidad ciudadana y cumplen las regulaciones establecidas por el gobierno peruano para el estado de emergencia, algunos reducen las salidas y la exposición al contagio al mínimo imprescindible, sin embargo, otros no. El individualismo, egoísmo y la ignorancia selectiva sobre lo que sucede alrededor provoca mucho daño. Esto no solo afecta al Perú sino a todo el mundo. Los problemas de fondo que ha descubierto la pandemia no son nuevos y han quedado expuestos de forma brutal y dolorosa.

En la mayoría de los casos estos ciudadanos forman parte de la cadena de personas en las que se puede encontrar un miembro que participa de forma activa o pasiva de la educación en algún nivel. Haberse expuesto al contagio y regresar a las aulas para continuar con el proceso educativo tradicional, presencial, sincrónico y cerrado se vuelve una fuente de contagio muy grande.

Mirando al futuro de corto y mediano plazo es entendible entonces que las personas deben cambiar ciertos comportamientos en la sociedad, y en ellos está la actitud hacia la educación. En este aspecto urge por lo tanto buscar y defender el uso de formas de enseñanza diferente a las tradicionales para mantener a la ciudadanía educada y protegida sanitariamente. La teleeducación se muestra entonces como una alternativa eficaz y de calidad para llenar este vacío.

Sin embargo, la teleeducación no es ajena a dificultades y barreras. Es justo también indicar que los esfuerzos para lograr eficiencia y eficacia en su ejecución implican que los actores del proceso educativo cumplan ciertos requisitos. Entre ellos se pueden mencionar los más comunes a los que debe prestarse atención primaria:

- Compromiso de los alumnos y profesores para realizar las actividades de enseñanza de acuerdo al diseño pedagógico de forma que se pueda alcanzar el logro de aprendizaje.
- Ambiente contextual, tiempo y espacio para realizar las actividades apropiadamente y con calidad.
- Contar con ciertas tecnologías de la información y las comunicaciones requeridas para ejecutar las actividades con calidad: computadora, laptop, tableta, teléfono inteligente, conexión a internet, recursos multimedia, aplicaciones de uso específico, navegador, entre otros.
- Acceso a medios de comunicación interactivos como radio y televisión de acuerdo al diseño de enseñanza definido.
- Capacidades, conocimiento y habilidades para analizar recursos, descargar información rápidamente e interactuar basándose en textos, imágenes, audios y videos.
- Competencias informáticas para manejar apropiadamente las aplicaciones, software y sistemas de la plataforma tecnológica educativa.
- Soporte tecnológico disponible por parte de la institución educativa para brindar asistencia frente a dificultades durante la realización de las actividades educativas.

Aun así, la teleeducación constituye un reto para muchos profesores, alumnos y

personal de soporte, en una sociedad no acostumbrada. Desarrollar habilidades que no habían experimentado anteriormente, autodisciplina, autonomía, confianza, así como adquirir nuevas competencias emocionales se vuelve necesario.

El impacto del COVID-19 en la educación en Perú es significativo y urge enfrentar la situación de forma objetiva y rápida. Se vuelve imprescindible interpretar la oportunidad para dar otra mirada y redefinir los factores de éxito para la supervivencia.

¿Cuáles son los retos que se avecinan para continuar con el servicio educativo en modalidad de teleeducación a nivel nacional?

- Cambiar paradigmas y dar otra mirada a las estrategias de aprendizaje, herramientas e instrumentos para la enseñanza.
- Implementar tele plataformas y brindar recursos eficaces a los profesores, alumnos y personal de apoyo.
- Incrementar y mejorar la calidad del acompañamiento de los padres, tutores y miembros de la familia.
- Incluir el soporte emocional a los alumnos y profesores como parte de la fórmula de la enseñanza.
- Aumentar la intervención del sector a través de las instituciones de la administración y gobierno para renovar los dispositivos legales y aumentar las capacidades de las instalaciones.

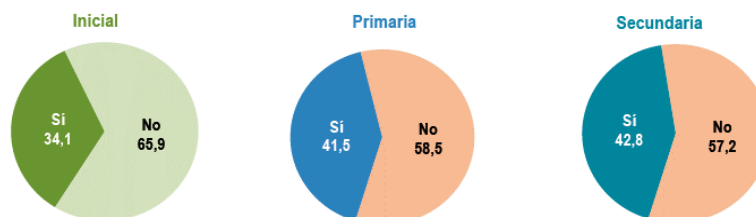
La masificación de la teleeducación implica que la inversión en la infraestructura y en los actores del proceso educativos crezca sustancialmente. La Encuesta Nacional a Instituciones Educativas realizado por el INEI en 2018 refleja la realidad del país en este sentido (Tabla 2).

**Tabla 2.** Espacios Educativos con Tecnologías Digitales. Porcentaje

Área	Instituciones educativas	
	Primaria	Secundaria
Total	33,0	72,6
Urbana	74,4	84,4
Rural	19,0	57,4

Fuente: Encuesta Nacional a Instituciones Educativas, 2018

- Solo el 33 % de las instituciones educativas de nivel primaria y el 72,6 % del nivel secundaria cuentan con espacios físicos con recursos de Tecnología de la Información y las Comunicaciones a ser incorporados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Menos de la mitad de los docentes a los niveles inicial, primaria y secundaria ha participado en algún programa de formación en tecnologías digitales (Figura 5).



**Figura 5.** Formación de docentes en tecnologías digitales. Porcentaje

Fuente: Encuesta Nacional a Instituciones Educativas, 2018

**Tabla 3.** Acceso a internet en Instituciones Educativas. Porcentaje

Área	Instituciones educativas		
	Inicial	Primaria	Secundaria
Total	12,0	24,5	59,2
Urbana	26,2	70,5	79,5
Rural	2,7	8,9	32,9

Fuente: Encuesta Nacional a Instituciones Educativas, 2018

- El acceso a internet en las instituciones educativas es extremadamente bajo en el país. El nivel inicial apenas llega al 12 %, el nivel primaria 24,5 % y el nivel secundaria el 59,2%. En los tres niveles el porcentaje es mayor en el área urbana que en la rural (Tabla 3).



Después de viajar a través de este análisis se puede llegar a la conclusión de que recurrir a modalidades de educación que proporcionen flexibilidad con la ubicación geográfica del alumno y el profesor bajo la que pueden estar en espacios diferentes y distantes entre sí y de la casa de estudios a que pertenecen, así como facilitar a los demás actores del proceso educativo que no compartan el mismo ambiente físico se vuelve prioridad y estratégicamente imprescindible.

De igual forma, aportar conveniencia con la disponibilidad horaria para la ejecución de las actividades de enseñanza-aprendizaje facilita la autonomía de agenda del alumno y el profesor en la gestión de su proceso educativo.

Mejorar la infraestructura de las instalaciones y capacitación de los docentes en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para los recursos digitales se vuelve imprescindible. En momentos de pandemia y crisis sanitaria mundial COVID-19, la teleeducación constituye un medio válido y confiable para la educación como alternativa para generar oportunidades y resultados de igual calidad, extender y mantener los servicios educativos, garantizar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje y continuar con la formación y el desarrollo de individuos que aporten al bienestar y la prosperidad, en la vida cotidiana de los ciudadanos y así continuar con el objetivo fundamental: el desarrollo integral de la persona en la sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BBC News Mundo. Edición 22 de mayo de 2020.

Diario oficial El Peruano. Decreto de Urgencia Nro 053-2020 PCM. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-que-otorga-un->

[bono-extraordinario-al-per-decreto-de-urgencia-n-053-2020-1866068-1/](https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-de-urgencia-n-053-2020-1866068-1/)

Diario oficial El Peruano. Decreto Supremo Nro 044-2020 PCM. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-declara-estado-de-emergencia-nacional-po-decreto-supremo-n-044-2020-pcm-1864948-2/>

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. Censo Nacional de Mercado de Abastos, 2016. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1448/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1448/libro.pdf)

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. Encuesta Nacional de Hogares, Cp 2, Características de la Población Económicamente Activa, 2017. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1537/cap02.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/cap02.pdf)

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. Encuesta Nacional a Instituciones Educativas, 2018. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1684/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1684/libro.pdf)

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. Informe anual sobre producción y empleo informal en el Perú. 2017. [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1589/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1589/libro.pdf)

Ipsos. La Crisis del Coronavirus. Encuesta a líderes de opinión en América Latina. Informe general. Abril, 2020.

Ministerio de Educación del Perú. [www.gob.pe/minedu](http://www.gob.pe/minedu)

PERUCAMARA, Cámara Nacional de Comercio, Producción, Turismo y Servicios Perú, 2019. <https://www.perucamaras.org.pe/nt380.html>

Presidencia de la República del Perú. Mensaje a la nación del Presidente de la Republica, 19 de mayo de 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=JcwNAmGhbj4>

Sanchez Aguilar, Anibal, Dr., Jefe del INEI. "Presentación del resultado del Censo Nacional de Mercados de Abastos (CENAMA)", 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=Vm-RECETZko>

[www.educanet.antel.com.uy](http://www.educanet.antel.com.uy)

# Prueba y error para mitigar los efectos de la pandemia en Perú

## Trial and error to mitigate the effects of the pandemic in Peru

 Aldo Lorenzzi Bolaños 

Lima, Perú

---

Recibido: 16/09/2020

Revisado: 20/09/2020

Aceptado: 23/09/2020

Publicado: 25/10/2020

### RESUMEN

El presente artículo describe en primer lugar los sucesos que se dieron desde que se informó al mundo acerca de la pandemia originada por el COVID-19, y posteriormente cómo fue expandiéndose por el mundo, llegando al Perú con todas las implicaciones que ha significado la crisis sanitaria en nuestro país. Posteriormente se analizarán cuáles han sido los impactos en materia de empleo y de las empresas, los estímulos y las medidas tomadas por el gobierno para mitigar la crisis causada por la pandemia.

**Palabras clave:** Pandemia, impacto, crisis, mitigar, cambio, COVID-19.

### ABSTRACT

This article first describes the events that occurred since the world was informed about the pandemic caused by COVID-19, and later how it spread throughout the world, reaching Peru with all the implications that the crisis has meant health care in our country will subsequently analyze the impacts on employment and companies, the stimuli and the measures taken by the government to mitigate the crisis caused by the pandemic.

**Keywords:** Pandemic, impact, crisis, mitigate, change, COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

A finales del 2019, una parte del mundo amaneció con una impactante noticia: se había descubierto un virus con origen en la ciudad de Wuhan de la República Popular China. Aparentemente era una neumonía atípica, la cual al principio no fue tomada con la debida seriedad e importancia que requería este virus y que poco a poco fue invadiendo distintas partes del mundo hasta llegar a nuestra región.

En enero de este año el COVID -19 ya había traspasado las fronteras de China y llegó a Europa, América, África y Oceanía. Debido al contexto en el cual vivimos, en el que prima el tránsito de personas por todo el mundo, esto generó una propagación más rápida del virus. La OMS (Organización Mundial para la Salud) con conferencias constantes anunciaba citas, estadísticas y medidas que debían tomarse entre los países, pero la propagación seguía. Sin ningún tipo de tratamiento oportuno que pueda mejorar las condiciones clínicas de algunos pacientes, el virus de Wuhan continuaba su camino de expansión por el mundo.

El 6 de marzo por la mañana, el presidente del Perú, Martín Vizcarra, anunció el primer caso con diagnóstico de COVID-19, importado de Europa.

El 12 de marzo, la OMS declaró la pandemia, debido a la gran afectación que estaba causando el COVID-19 en el mundo. Cabe señalar que la definición de pandemia, según la asociación Médicos Sin Frontera (MSF), es la siguiente: "Si un brote epidémico afecta a regiones geográficas extensas (por ejemplo, varios continentes) se cataloga como pandemia.". Por su expansión tan rápida este concepto se ajustó al nuevo coronavirus.

Tras la recomendación de la OMS a los países para que tomen medidas extremas, el Perú declara el estado de emergencia nacional a través del Decreto Supremo N°

044-2020-PCM, con fecha 16 de marzo del 2020, declarando la inmovilización social obligatoria.

Para Denegri (2020), el Estado priorizó la salud en vez de la economía. "El gobierno no ha escatimado esfuerzos en levantar sus planes y ha sido firme y enérgico en su decisión de priorizar la vida antes que la economía" (p. 41). Y es a partir de ahí que nuestro país entró a una cuarentena, como lo hizo gran parte del mundo, como medida de contención para que el impacto del COVID-19, proyectado por los especialistas, sea menor en cuanto a contagios y muertes, debido a que no existe hasta el día de hoy un tratamiento concreto o una vacuna.

Al respecto, en abril de este año Tedros Adhanom, Director General de la OMS, señaló lo siguiente sobre la estrategia para combatir el virus: "Esta pandemia es mucho más que una crisis sanitaria. Requiere de una respuesta de los gobiernos y de la sociedad en su conjunto. La resolución y el sacrificio de los trabajadores sanitarios, en primera línea deben ir acompañados de la determinación de todas las personas y todos los líderes políticos para poner en práctica las medidas a fin de acabar con la pandemia".

Ahora bien, durante muchos años por diversos medios sabíamos los peruanos que uno de nuestros talones de Aquiles es la debilidad de nuestro sistema de salud y eso lo indica Delgado D. (2020) en un análisis que realizó: "El sistema de salud peruano es uno de los más débiles y desiguales de la región". Esta medida extrema trajo como consecuencia el incumplimiento de obligaciones entre privados y el Estado, nuevas formas de trabajo no presencial como el trabajo remoto y el teletrabajo. Asimismo, aceleró la digitalización del Estado en la prestación de servicios al ciudadano entre otras disposiciones para contener la pandemia.

Muchos negocios no han podido abrir sus puertas desde ese momento hasta hoy y muchas personas se quedaron sin trabajo. Las entidades financieras empezaron a negociar los contratos con sus clientes debido a que muchos de ellos no tenían capacidad de pago, por lo que se estuvo tratando de cuidar las cadenas de pago, con medidas.

La BBC News Mundo informó que nuestro país había preparado el mayor plan de estímulo de América Latina para paliar el impacto de la pandemia, a través de bonos, estímulos tributarios, suspensión de plazos, entre otros. La ministra de Economía, María Antonieta Alva, declaró lo siguiente: "El impacto económico de lo que está sucediendo no tiene precedentes y el plan económico que tenemos que aplicar es un plan sin precedentes" (BBC, 2020). Las medidas anunciadas eran ejemplo para muchos países de la región.

Por otro lado, en el mes de enero del presente año se dieron nuevas elecciones en las cuales se buscaba elegir a un nuevo parlamento para un periodo muy corto, de un año y algo más. Este parlamento elegido se instaló en plena pandemia el 16 de marzo del presente año; por la tarde juramentó el nuevo congreso "extraordinario". Este nuevo parlamento también se sumó de inmediato a trabajar y empezaron a elaborar normas que permitirían a los ciudadanos aminorar todo el impacto económico que aconteció a partir de la pandemia.

### **¿Qué impacto legal han tenido estos sucesos en el mundo y en nuestro país?**

El primer impacto que podemos mencionar es el confinamiento masivo, suspendiendo las garantías como el libre tránsito. Es quizá para muchos el derecho más afectado, por lo que hay muchas opiniones, hasta se podría decir que existe una violación a los derechos fundamentales, con la suspensión de las garantías. Sin embargo, la Convención

Americana Sobre Derechos Humanos en su Capítulo IV, artículo 27, sobre las garantías dice lo siguiente: "1. En caso de guerra, de peligro público o de otra emergencia que amenace la independencia o seguridad del Estado parte, éste podrá adoptar disposiciones que, en la medida y por el tiempo estrictamente limitados a las exigencias de la situación, suspendan las obligaciones contraídas en virtud de esta Convención, siempre que tales disposiciones no sean incompatibles con las demás obligaciones que les impone el derecho internacional y no entrañen discriminación alguna fundada en motivos de raza, color, sexo, idioma, religión u origen social.". Desde luego, muchos países tomaron esta medida, la cual hasta ahora es cuestionada y ha sido motivo de marchas y manifestaciones en otras latitudes del mundo como en España, Italia y Alemania, entre otros.

En el artículo 137 de la constitución del Perú, se encuentra establecido en qué situación se puede dar la suspensión de garantías, sobre los estados de excepción con lo cual el gobierno puede suspender las garantías si es que hay peligro inminente y en este caso este peligro ha sido la pandemia, tal como lo señala Rioja (2016) en su análisis de este artículo: "... si bien las normas que consagran los derechos fundamentales de la persona son previstos para su goce pleno en situaciones de normalidad, en cambio en los 'tiempos de desconcierto'" (p. 563). Estas medidas, sin embargo, pueden convertirse en instrumentos para la destrucción del propio orden constitucional que los reconoce y asegura, por lo que esta situación extraordinaria ameritaba esta medida por parte del gobierno.

Pero ¿cuánto afectó la suspensión de garantías en nuestro país? Al darse esta situación una de las más afectadas es la economía. Adicionalmente nos ha dado un diagnóstico real del estado en el que se encontraban

nuestras instituciones, desde no tener un protocolo con el primer deceso en domicilio, hasta la logística que se necesita para una situación de esta naturaleza. Además, se evidenció el escaso manejo en la repartición de los bonos y el empadronamiento real de las personas que se encuentran en extrema pobreza, ya que muchos de ellos ni siquiera cuentan con un DNI.

Para todas las sociedades se deben regular las obligaciones entre los individuos, esto siempre se ha dado a través de los contratos, contratos entre un privado y el estado, contratos entre dos individuos por el arrendamiento de un local o una vivienda, contratos por la obligación de prestaciones en salud, de educación, entre otros.

Es en este aspecto que los abogados, al revisar los contratos y buscar llegar a un buen arreglo para nuestros patrocinados, apelamos a las cláusulas de fuerza mayor y caso fortuito, y esto se ha dado casi en la gran mayoría de situaciones.

Sin embargo, no podemos olvidar los principios en materia de contratos que también muchos abogados hemos invocado para exigir que se cumplan las obligaciones como *pacta sunt servanda, rebus sic stantibus* o *vis major*, y es que la pandemia nos ha planteado escenarios diversos en los cuales debemos buscar las mejores soluciones y propuestas.

Ahora bien, como mencioné en párrafos anteriores, nuestro Congreso recién instalado publicó la Ley N°31018, la cual suspendía el cobro de peajes de algunos concesionarios. Debido al impacto económico los legisladores buscaban aminorar los efectos tan difíciles que se han presentado con la pandemia. Sin embargo, esta norma violó el derecho de los concesionarios, ya que no existía la naturaleza del contrato, exigía cumplir con las obligaciones que estipulaban en el contrato por parte del Estado.

Aquí también es preciso señalar el artículo 62 de la Constitución, debido a que la naturaleza de los contratos que se dan entre privados y el Estado están inmersos en la esencia de los contratos ley, lo cual brinda al inversor garantías por parte del Estado para el desarrollo de este tipo de proyectos y de esta forma asegura su inversión. Y en ese sentido tomaremos el segundo párrafo del mencionado artículo: "Mediante contratos-ley, el estado puede establecer garantías y otorgar seguridades. No pueden ser modificadas legislativamente, sin perjuicio de la protección a que se refiere el párrafo precedente". Vale decir que el Congreso al dictar esta norma vulneró derechos. El Tribunal Constitucional confirmó esta violación de derechos declarando el 25 de agosto del presente año fundada la demanda de inconstitucionalidad que presentó el Estado a través de la sentencia N° 359/2020. Los estímulos tributarios con la suspensión de la declaración de la renta, suspensión de pagos a cuenta, entre otras medidas, sirvieron con la finalidad de aliviar la carga de las empresas.

Durante el estado de emergencia muchos peruanos han perdido el empleo según lo estimado entre marzo y mayo del 2020 según el INEI. Fueron 2,318.300 millones de empleos perdidos. El Estado a inicios del estado de emergencia empezó a tomar medidas para paliar esta situación de crisis comparado a la crisis que se dio como consecuencia de la guerra con Chile hace más de 100 años. Una de las primeras medidas fue a través del decreto de urgencia N°029-2020, donde se dictan medidas complementarias destinadas al financiamiento de las micro y pequeñas empresas y otras medidas. Sin embargo, durante este primer periodo de emergencia se dieron solo la prestación de servicios y bienes esenciales, por lo que el FAE- MYPE (Fondo de Ayuda Empresarial) tenía como objetivo

otorgar créditos para el capital de trabajo y de esta manera se daría la reactivación de estas empresas, hasta junio del 2020. Fueron 240,000 empresas beneficiadas por este programa articulado por Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE).

Otra estrategia para mitigar los efectos en la economía fue el subsidio por parte del Estado a la planilla de las mypes, con un estímulo del 35 % del pago de cada trabajador que percibe una remuneración hasta 1,050 soles. Sin embargo, hubo muchos requisitos que impidieron que también muchas empresas accedieran a este beneficio.

A finales de marzo del 2020, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Perú tenía un universo empresarial de 2 millones 765 mil 699 empresas, habiendo crecido un 13,4 % en comparación del último trimestre del 2019.

Por lo que la cobertura del FAE-MYPE fue insuficiente, y muchas empresas se vieron en la necesidad de despedir a su personal y cerrar.

El otro programa de préstamos y cobertura de garantías que tenía como objetivo impedir el rompimiento de la cadena de pagos fue Reactiva Perú, el cual se dio mediante el decreto legislativo 1455 y fue modificado por el decreto legislativo 1457, presentado como un "programa extraordinario" sin precedentes que asegurara que las empresas puedan cumplir con sus obligaciones. La garantía por parte del gobierno peruano fue de S/ 30.000 millones, aumentando este monto a S/. 30.000 millones adicionales. Esto significa un equivalente al 8 % del PBI según lo declarado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

A finales de mayo del presente año, las beneficiadas por este programa han sido 71, 553 empresas, por lo que igual que FAE-MYPE, solo cubrió una parte del universo empresarial coberturando mayormente

empresas medianas, y no las micro y pequeñas empresas.

El gobierno al ver el incremento de contagios y al no llegar aún a la meseta de contagios siguió dictando medidas para mitigar los efectos de la pandemia y es cuando publica el Decreto de Urgencia N° 038-2020, para autorizar a las empresas a solicitar la suspensión perfecta de labores y de esta manera no perder el vínculo con sus trabajadores. Esta medida no es nueva, ya que se encuentra en el artículo 15 del Texto Único Ordenado (T.U.O.) de la Ley de Productividad y Competitividad Laboral, aprobada por el Decreto Supremo N° 003-97-TR. Esta medida tomada por el gobierno tuvo bastante discusión, ya que al principio se negó tomarla. Sin embargo, con el pasar del tiempo se tuvo que hacer una alternativa para las empresas.

Nuestro congreso seguía también trabajando en normas que ayuden a mitigar un poco el efecto pandémico, por lo que aprobó y publicó por insistencia del parlamento la Ley N° 3101, "...que establece medidas para aliviar la economía familiar y dinamizar la economía nacional en el año 2020". Con esta norma los aportantes podrían disponer de un monto de hasta el 25 % total de los fondos de sus cuentas individuales, hasta 3 UIT (Unidades Impositivas Tributarias). Esta medida también generó muchas polémicas debido a que las pensiones de un gran grupo de trabajadores estaba en peligro de extinguirse. Una ley parecida se dio en el vecino país de Chile. Debido a que muchas personas han perdido el empleo, este tipo de medidas ha permitido que los peruanos puedan tener ingresos para poder alimentarse y cubrir lo básico.

Antes de esta ley, el gobierno autorizó el retiro de 2,000 soles de los Fondos Privados de Pensiones, con lo cual también se mitigó un poco más el efecto pandémico, pero no fue suficiente. Muchos expertos señalan que el impacto de estas medidas solo es posible

medirlo en tres años, por lo que no podríamos decir si funcionó o no esta norma.

El gobierno también a través de algunas disposiciones entregó bonos a las personas que vivían del día a día, que durante el confinamiento no han tenido forma de conseguir algún medio de subsistencia o generar ingresos. Sin embargo, uno de los principales problemas fue la entrega de bonos, debido a nuestra poca planificación abandonada por años. Al respecto Trivelli C. (2020) señala lo siguiente: "Nos ha faltado acción colectiva, fuerza y liderazgo. Es momento de exigirnos acciones que logren una inclusión financiera de gran alcance; no para que los intermediarios financieros hagan más negocios, no para cumplir con una moda internacional, sino para asegurar que tenemos instrumentos efectivos para atender emergencias".

Dentro de este período de emergencia nacional hay otras medidas que se han tomado dejando algunos vacíos que han permitido que muchas empresas no puedan responder sus obligaciones, y es que el gobierno suspendió los plazos de obligaciones de garantía como títulos valores, cartas fianzas y otro tipo de documentos de circulación que mueven las operaciones de las empresas. En lo que respecta a las garantías muchos bancos renovaron estos contratos, y la interpretación en muchas de estas medidas por el sistema bancario fue subjetiva, por algunos vacíos que se dieron con estas medidas.

Por otro lado, según estadísticas, el 70 % de los peruanos somos obesos, lo cual hace que esta población tenga mayor riesgo de tener un cuadro clínico serio al contraer el COVID-19. Esto ha significado que muchas empresas hayan tenido que recurrir a nuevas modalidades laborales haciéndolo de forma remota y al teletrabajo.

Del teletrabajo se dicen muchas cosas, sin embargo, en otros países ya se estaba dando

de manera más acentuada. Al respecto, Lorenzo (2020) señala lo siguiente: "El trabajo a distancia ya estaba inventado, pero ahora será el principal motor de la productividad y de crecimiento de las economías del primer mundo" (p. 781). Esto significa que esta nueva modalidad se está implementando a nivel mundial debido a la pandemia.

El teletrabajo está regulado en nuestro país desde hace algunos años a través de la Ley N° 30036, en el gobierno anterior, pero ¿realmente las empresas han utilizado esta modalidad laboral antes de la pandemia? No muchas, debido a distintos factores. Uno de ellos podría ser las pobres condiciones que tenemos en temas de conectividad y velocidad del internet, encontrándonos en el puesto 89 en velocidad (OPECU, 2020). El trabajo presencial ha tenido siempre mayor preferencia por el sector privado y también el público. En lo que respecta al trabajo remoto esta modalidad se reguló a través del Decreto Supremo N° 010-2020-TR, durante el estado de emergencia, y en esta etapa en la que nos encontramos muchas instituciones del Estado se han acogido a esta modalidad, así como el sector privado.

El gobierno ha tenido iniciativas tomando medidas transversales como en otros países, amparándose en recomendaciones de instituciones supranacionales como la OMS, durante esta pandemia, que han sido una especie de prueba y error, debido a que nos estamos enfrentado con una situación extraordinaria.

## CONCLUSIONES

A manera de conclusión nuestro país ha enfrentado la pandemia sobre la base de su realidad. Las medidas tomadas por el gobierno se han dado en el marco de una emergencia sanitaria como nunca antes vista y colapsa cualquier sistema de salud. Las medidas tomadas para mitigar esta crisis



han sido acertadas, para algunas realidades de nuestro país, pero no para todas.

Vivimos en un entorno V.U.C.A (Volatility, Uncertainty, Complexity y Ambiguity), que significa volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad, por lo que es muy difícil controlar y plantear desafíos que van a permitir a muchos países asumir que existe una nueva normalidad, y otros, por el contrario, pensarán que con la vacuna termina este doloroso y triste episodio que puso a la humanidad en un escenario oscuro y duro.

Sin embargo, las bases están puestas para que se pongan nuevas bases para reformas que permitan cambiar algunos aspectos fundamentales para mejorar las condiciones de vida de nuestras sociedades.

En nuestro país la valla es muy alta. No se trata de mejorar el sistema de salud, por ejemplo, sino de reformar este sistema, formulando políticas públicas focalizadas, si es posible, ya que el Perú no solo es Lima, Arequipa, Cuzco, Piura, Tacna, sino mucho más. Esta es una lección también para saber cómo estamos en conectividad. El Estado debe promover mayores inversiones en tecnología, pero para esto se deben generar marcos legales apropiados para esta nueva era tecnológica, en la cual estamos aún atrasados, comparados a otros países.

Hay otros puntos que no he tocado en este artículo, que han sido motivo de análisis y de reflexión de lo que ha pasado en esta pandemia en nuestro país. Seguro que será materia de análisis de otros profesionales.

Lo seguro es que aún en el mundo sigue habiendo brotes y rebrotes del virus, por lo que la incertidumbre estará por algún tiempo entre nosotros. Estamos en camino al bicentenario y en medio de esta crisis que sea éste el mejor impulso para salir de esta situación y a partir de ahí mejorar como sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Delgado, D. (4 de mayo 2020). *La COVID-19 en el Perú: una pequeña tecnocracia enfrentándose a las consecuencias de la desigualdad*. Madrid: Fundación Carolina. Recuperado de: <https://docplayer.es/185292611-Analisis-carolina-26-2020.html>.

Denegri, F. (2020). Las guerras y el estado empírico. En McEvoy, C., Paredes, D., Agüero, J. C., Denegri, F., Chirif, A., Yahuarcani, R., Degregori, L. N., Burga, M., Alva, W., Adrianzén, E., Mannarelli, M. E., Costa, M. P., Rivero, L. R., Neyra, E., Gago, A., Vidal, M. P., Tokeshi, E., Nugent, G., Bákula, C., ... Paz, Z. de., *25 ensayos desde la Pandemia para imaginar el Bicentenario* (p.41). Lima: Proyecto Bicentenario. Recuperado de: <https://www.lapatria.pe/las-guerras-y-el-estado-empirico/>.

García, D. (31 de marzo de 2020). *Coronavirus: qué dice sobre la economía (y el gobierno) de Perú que el país prepare el mayor plan de estímulo de América Latina contra el covid-19*. BBC. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52104166>.

Lorenzo, A. (2020). Las 30 normalidades que impondrá el coronavirus cuando acabe la crisis. En A. Manrique (comp.), *El coronavirus y su impacto en la sociedad actual y futura* (p. 781) [Archivo PDF]. Lima: Colegio de Sociólogos del Perú. Recuperado de: <https://colegiodesociologosperu.org.pe/wp-content/uploads/El-Coronavirus-y-su-impacto-en-la-sociedad-actual-y-futura-mayo-2020.pdf>.

Organismo Peruano de Consumidores y Usuarios (2020). *Velocidad y variación promedio mensual de banda ancha móvil de bajada (mbps). Países a nivel mundial, América, Sudamérica, OCDE y TPP-11. Junio 2020* [Archivo PDF]. Recuperado de: <http://opecu.org.pe/wp-content/uploads/2020/07/2-Ranking-IN->

TERNET-MOVIL-de-Pa%C3%ADses-a-nivel-GLOBAL-en-JUNIO-2020.pdf.

Rioja, A. (2016). *Constitución Política comentada y su aplicación jurisprudencial*. Lima: Jurista Editores.

Trivelli, C. (21 de marzo de 2020). Conexión mínima para atender la emergencia. *El Comercio*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/economia/opinion/coronavirus-peru-conexion-minima-para-atender-la-emergencia-por-carolina-trivelli-noticia/?ref=ecr>.

# Madrid pide pan

## Madrid asks for bread

 Irene Valiente Guerrero 

Madrid, España

---

Recibido: 25/08/2020

Revisado: 02/09/2020

Aceptado: 04/09/2020

Publicado: 25/10/2020

---

### RESUMEN

Desde que se declara el estado de alarma en Madrid, se ha podido observar cómo el centro de España ha sido sacudido por una crisis social sin precedentes, que se va incrementando según pasan los meses. Las instituciones no han hecho lo suficiente para que las llamadas "colas del hambre" no se repitiesen por todos los rincones de Madrid. Esto ha sido la viva imagen de una ciudad que sin el desarrollo de las redes vecinales y despensas solidarias no hubiese sobrevivido.

**Palabras clave:** Madrid, solidaridad, asociaciones vecinales, despensas solidarias.

### ABSTRACT

Since the state of alarm was declared in Madrid, it has been possible to observe how the central part of Spain has been shaken by an unprecedented social crisis, which is increasing as the months are passing. Institutions have not done enough to avoid the so-called "hunger queues", lines of people in front of residents' associations waiting for food provided by the neighbours to survive. This has been the spitting image of a city that without the development of such networks and solidarity pantries would not have survived.

**Keywords:** Madrid, solidarity, residents' association, solidarity pantries.

## INTRODUCCIÓN

Una semana previa a la declaración del Estado de Alarma en la Comunidad Autónoma de Madrid, las asociaciones vecinales decidieron, por prevención, echar el cierre a sus instalaciones y a todas las actividades que estaban programadas para ese mes. El cierre fue con la idea de que en veinte días volvería a la normalidad, nadie imaginó que esa situación se iba a alargar casi tres meses. La situación de crisis en las familias y en los barrios de Madrid se dejó ver apenas unas semanas después, cuando las asociaciones vecinales y colectivos sociales recibían peticiones de ayuda de sus vecinos y vecinas, por diversas situaciones que impedían a las familias hacer la compra, ir al centro de salud o recoger sus medicamentos en las farmacias. En ese momento algunas asociaciones y colectivos decidieron ayudar a aquellas personas que eran de riesgo a hacer las compras. Este proyecto se nutrió de voluntarios/as de los propios barrios que salían a hacer la compra a sus vecinos/as, acercar medicamentos de las farmacias o pruebas de los centros de salud (que en ese momento permanecían cerrados). Fue algo sorprendente que sin una coordinación previa de todos estos colectivos se actuara de la misma manera.

Fue entonces cuando se creó el grupo de WhatsApp para la coordinación de acciones conjuntas de las distintas “redes de solidaridad” de toda la Comunidad de Madrid. En ese momento se entendió que se debía dar un paso más, señalar y responsabilizar a las instituciones (Ayuntamiento de Madrid y Comunidad de Madrid) para que se adelantara a una situación de crisis y emergencia social que todos los actores sociales veían que se acercaba.

## DESARROLLO

Lo primero que se hizo fue sacar un comunicado criticando las palabras de la Vicealcaldesa Begoña Villacís. Esta señalaba que “Si tenemos que sacar algo bonito de esto, es que nos ha hecho descubrir que tenemos vecinos, compartimos mucho más, nos sentimos más madrileños que nunca” (Fuente: Periódico “El País” 20 de marzo). Desde estas entidades se entendió que se estaba intentando sacar rédito político, más bien partidario, de una emergencia social que golpeaba a los vecinos/as de una manera más severa de lo que lo fue en el 2008. En este comunicado comenzó una acción por redes sociales con el Hashtag #SeLavanLaCaraConNuestrasManos (Figura 1).



**Figura 1.** Primera campaña de las Redes de Cuidados de Madrid

Gracias a estas acciones por redes sociales, los mass media comenzaron a hacerse eco de estas acciones vecinales, que no eran espontáneas, sino que se organizaron gracias a las asociaciones y colectivos vecinales de los barrios y pueblos de Madrid. Por eso la acción tenía como objetivo resaltar que el Ayuntamiento de Madrid se estaba aprovechando del trabajo voluntario y solidario de las redes vecinales, cuando tiempo atrás, los tres partidos políticos que gobiernan en el Ayuntamiento y en la Comunidad (Partido Popular y Ciudadanos con el apoyo de Vox) habían basado su campaña política y propuestas en desmantelar todo el tejido asociativo y cualquier lucha vecinal, calificando a las asociaciones como "chiringuitos" del sector más progresista de los anteriores gobiernos.

En este momento se entendió que la batalla de las asociaciones y colectivos vecinales iba a ser dura, nunca se pudieron imaginar cómo iba a evolucionar esta situación.

Después de algunas semanas (mediados

del mes de abril), más de sesenta entidades comenzaban a abrir las puertas de sus locales para la entrega de comida a familias que por diversas situaciones no podían hacer frente al pago de la compra, lo que suponía muchas familias en una situación de pobreza sin precedentes en la Ciudad de Madrid.

La mayoría de estas redes vecinales fueron evolucionando a "Despensas Solidarias", encargadas de recoger y repartir comida a las familias que se encontraban en situaciones muy precarias, sin trabajo, sin cobrar los subsidios y con menores a su cargo a los que alimentar.

Se generó una red de voluntarios/as, alrededor de esas asociaciones y colectivos, para comenzar a repartir comida. Fue entonces cuando estos actores funcionaban a la par, con los mismos fallos, las mismas dudas y las mismas peticiones a las administraciones, fue cuando la coordinación tomó forma y se creó "Redes de Cuidado de Madrid"<sup>1</sup>, con una participación de más de 60 entidades (Figura 2). En todos los



**Figura 2.** Infografía FRAVM

<sup>1</sup>Enlace a la página web: <https://redesdecuidados.org/bancos-de-alimentos/>

barrios la demanda de comida comenzó a incrementarse, dejando ver que la capacidad de estas despensas tenía límite y un fin, ya que se estaba repartiendo comida en los locales principalmente de asociaciones vecinales y con un matiz de emergencia social.

No todos los barrios lo sufrieron igual, fue entonces cuando las llamadas “colas del hambre” se hicieron eco de manera estatal y europea, gracias a los medios de comunicación que hicieron un gran seguimiento y sirvieron de altavoz para todas estas entidades.

El Gobierno de España sacó una medida en el mes de marzo para ayudar a las empresas a tener cerrado y poder pagar a sus trabajadores, los ERTE (Expediente de Regulación Temporal de Empleo), el gobierno aseguraba el 75% del sueldo de los trabajadores. El problema vino cuando a la mayor parte de estos trabajadores no se les pagó el ERTE hasta el mes de mayo o junio, lo que hizo aumentar estas “colas del hambre”.

También hay que resaltar que durante estos meses las ONGs, Cáritas, Cruz Roja y el Banco de Alimentos de Madrid se encontraban sobrepasados y con pocos productos que dar en sus cestas, lo que supuso un incremento de las familias en las Despensas, ya que de alguna forma se sustituyó su trabajo por las entidades locales. Esto supuso que muchas entidades y colectivos asumieran una actitud crítica ante las entidades que históricamente se han encargado de la caridad y de la ayuda humanitaria en los momentos de las crisis.

En el mes de mayo la situación política era diferente, se repetían las concentraciones y manifestaciones en las puertas de Ayuntamientos, Juntas de Distrito (son los órganos de gobierno en la Ciudad de Madrid que está dividida en 21 distritos), ya que la situación se agravaba y las administraciones

no hacían lo necesario para paliar, ayudar y sostener la ayuda de alimentos a las familias que lo necesitaban. Hablamos de una ciudad que en cifras del año 2019 encontramos una diferencia entre estos distros de la renta per cápita media reseñable.<sup>2</sup> Las únicas ayudas que dieron desde las Juntas y la Comunidad eran las relacionadas con las familias cuyos hijos e hijas recibían la beca de comedor, algo que fue muy criticado tras las palabras de la Presidenta de la Comunidad de Madrid Isabel Díaz Ayuso, en la que reconocía que los menús infantiles que se llevaban repartiendo durante este periodo se servían por parte de Telepizza y Rodilla y que la comida que estos repartían no era nada adecuada para los menores, no era saludable y no se modificó hasta tres meses después de la declaración del Estado de Alarma. El ayuntamiento por su parte no contrató a más personal para la primera asistencia en Servicios Sociales, los teléfonos estaban colapsados y era imposible que atendieran a esa cantidad de familias, las redes y despensas solidarias pasaban los datos a servicios sociales siempre que las familias estuviesen de acuerdo, que en un noventa por ciento de los casos así era. El dinero sobrante de los contratos de las fiestas de los barrios sí se destinó para comidas a domicilio para las familias registradas en Servicios Sociales, una comida insuficiente y preparada, que impedía la independencia de las propias familias y la incapacidad de poder desayunar o merendar, ya que estos menús sólo se entregaban para la comida y la cena. La crispación política e ideológica se podía notar en las calles de Madrid, algunos colectivos fascistas (como Hogar Social Madrid) repartían alimentos solo a personas españolas, aprovechándose de su situación de precariedad máxima para el reparto de su propaganda política.

<sup>2</sup><https://www.expansion.com/economia/2019/09/12/5d7a1c78e5fdea4b218b458e.html>

Al llegar el mes de agosto muchas despensas llegaron a su fin, muchas de ellas llevaban más de tres meses repartiendo comida, con el desgaste que supone eso, el número de familias que se iba incrementando, estas despensas fueron cerrando, quedando a día de hoy algunas abiertas, pero con muchas limitaciones. Algunas de estas asociaciones y colectivos analizaban que la situación de emergencia ya había pasado y que las

instituciones habían tenido tiempo de sobra para dar una respuesta a estas familias, con el pesar de muchas de ellas, estas despensas han ido cerrando en todo Madrid.

No es hasta finales del mes de agosto cuando el Ayuntamiento de Madrid decide sacar la tarjeta monedero y poder ayudar así a las familias más desfavorecidas de la ciudad. Esta medida se llevaba pidiendo años atrás por parte de todas estas entidades (Figura 3).



**Figura 3.** Infografía FRAVM

La realidad a día de hoy es que la situación de las familias de Madrid no ha mejorado, el hambre sigue siendo parte del día a día de muchos menores, el paro y la precariedad golpea a los barrios y pueblos de Madrid, mientras que los responsables políticos de las instituciones miran para otro lado, haciendo caso omiso de las peticiones de las entidades y colectivos que han tenido que ver cómo sus vecinos y vecinas han tenido que hacer colas para recibir alimentos.

### Perfil de las familias y voluntarios

Para poder entender la situación de estos últimos meses en Madrid, es importante saber qué tipo de familias asistían a la recogida de

alimentos y de qué tipo de voluntarios/as se nutrían estas despensas solidarias, para poder entender por qué se ha llegado a esta situación.

Las familias que principalmente contactaba con las Despensas eran familias compuestas por personas migrantes, personas que trabajan en la economía sumergida (cuidadoras de ancianos, limpiadoras domésticas, cuidadoras de menores, personas sin contrato) y que por tanto no podían recibir ningún subsidio; personas sin permiso de residencia en España, personas pendientes de asilo político, personas que aún no habían cobrado el ERTE, familias muy numerosas con los dos progenitores

desempleados, familias monomarentales o personas con ningún arraigo familiar en Madrid.

De todos estos casos, el rostro de todas estas personas, ha sido el de las mujeres, las mujeres como las proveedoras de alimentos y de sostener a la familia, mientras que los hombres, desempleados, asumen el papel de la vergüenza. Como siempre el rostro de la pobreza pertenece a la mujer y en esta ocasión se ha vuelto a repetir. Las mujeres,

madres, esposas, tías, abuelas o hijas, han sido las valientes que se han atrevido a dar rostro a esta crisis social.

Muchas de estas familias se incluían como voluntarios/as de la propia despensa de alimentos (Figura 4), la idea de estas despensas era generar redes de apoyo mutuo, la solidaridad como pilar ideológico de estas despensas, alejado de la caridad cristiana o religiosa que impera cuando se habla de la ayuda humanitaria.



**Figura 4.** Despensa Solidaria La Elipa

Las Despensas no hubiesen funcionado sin los voluntarios/as, estas personas eran vecinos/as de los propios barrios, personas que se encontraban teletrabajando, en ERTE o desempleadas, cercanas a las asociaciones, vecinos/as que siempre han querido ayudar y que comparten los principios de la colectividad vecinal.

El problema vino cuando estos voluntarios/as volvieron a sus respectivos trabajos, se fueron de vacaciones, un factor importante a la hora de tomar la decisión del cierre de las

despensas. Sin una cantidad importante de personas voluntarias no era posible asumir el reparto de alimentos, la logística y la preparación de esta ayuda.

Existía otro tipo de voluntariado menos activo pero fundamental para la red vecinal que sostenía esto, aquellas personas que donaban todas las semanas un carro de la compra, dinero en metálico o comercios locales que situaban cajas para que sus clientes donasen algo de su propio comercio, todo para poder comprar productos específicos (cosas para



bebés, higiene, productos para personas con alergias o intolerancias, productos frescos, etc.) Estas personas fueron fundamentales, pero también fueron disminuyendo, por tanto, las despensas se encontraron sin voluntarios activos ni pasivos, sin donantes.

El perfil es importante a la hora de analizar las personas que componen los barrios de Madrid y las propias desigualdades que se dan entre los sectores más precarios de la sociedad. Los barrios con menos renta per cápita de Madrid fueron los más activos y con despensas con más capacidad (hablamos de Vallecas, Carabanchel, Latina o Usera), esto demuestra que hay solidaridad de clase y empatía. Gracias a estas dos características las familias en Madrid han podido llevarse un plato caliente a la boca todos los días.

### **Redes digitales y brecha digital**

La importancia de las redes sociales en esta pandemia ha sido fundamental para dar a conocer las iniciativas vecinales, tanto las redes de solidaridad de los primeros meses, como las despensas solidarias. La capacidad de poder llegar a muchas personas de manera online ha facilitado la organización de estas acciones. El uso de las herramientas telemáticas para poder mantener reuniones, han servido para continuar con el trabajo diario de estas asociaciones y colectivos.

Pero esto acarrea dos consecuencias fundamentales, derivadas de la brecha digital. Los dos actores que más han salido perjudicados en esta época han sido las personas mayores y las familias con condiciones materiales de vida precarias (como las familias usuarias de las despensas solidarias). El acceso a las nuevas tecnologías se hace complicado para las personas mayores que no tienen un uso cotidiano con un ordenador o con un smartphone, esto supuso que las personas que contactaron con las redes solidarias eran sus familiares

o personas cercanas, lo que dificultó la comunicación con algunas personas y por lo que muchas de ellas no pudieron acceder a estas ayudas.

Las familias usuarias de las despensas, muchas de ellas, no tienen acceso a internet, lo que supone que muchos menores no han podido continuar las clases online (produciendo una brecha en el nivel educativo público) y otro aspecto importante a señalar, es que las propias familias no podían acceder a la petición de ayudas públicas, como el IMV (Ingreso Mínimo Vital), ayuda que lanza el Gobierno de España para ayudar a estas familias. Esta ayuda solo se podía tramitar de manera online, por lo que muchas despensas solidarias habilitaron salas con ordenadores y voluntarios/as con conocimientos en internet, para ayudar a estas familias a poder pedir esta ayuda.

La brecha digital es un problema a día de hoy en la sociedad española, ya que mucha gente se queda fuera de la vida estudiantil y laboral por no tener un acceso gratuito a Internet o a los medios tecnológicos.

Propuestas y respuestas políticas por parte de los actores implicados

El portavoz y enlace con las administraciones de la Comunidad Autónoma de Madrid ha sido desde el primer momento la FRAVM (Federación Regional de Asociaciones Vecinales de Madrid), ha sido el encargado de mantener las comunicaciones por la vía más institucional. Sobre todo, ha tenido mucha presencia en las negociaciones con el Ayuntamiento de Madrid.

La FRAVM mantuvo una sola reunión con el Ayuntamiento de Madrid, antes ya habían atendido algunas peticiones como la creación de unas "Mesas Sociales" en los 21 distritos de la capital, algo que el Ayuntamiento de Madrid comunicó a estas Juntas de Distrito, esto sucedió el 15 de abril y solo en algunos de estos distritos (solo 4 de los 21) se crearon

estas mesas, que tenían como objetivo generar una coordinación entre los agentes sociales (Despensas Solidarias, ONG y los Servicios Sociales de cada distrito), por lo tanto el objetivo de las asociaciones y de los colectivos no llegó a cumplirse, ya que el Ayuntamiento seguía sin hacerse cargo de la situación de estas familias.

No es hasta el 12 de junio cuando el Ayuntamiento se reúne con la FRAVM<sup>3</sup>, la Red de Cuidados de Madrid tiene varias propuestas estrella, una de ellas es la llamada "Tarjeta Monedero", una ayuda para las familias, que consiste en dar una tarjeta con dinero para que estas familias puedan comprar alimentos en los comercios de los barrios (ayudando de esta manera también al comercio local), otra de las propuestas fundamentales es la contratación de más personal para servicios sociales y la apertura de los Centros Culturales para el almacenamiento y reparto de las cestas de comida. El Ayuntamiento asumió que se iban a desarrollar todas estas medidas de manera urgente. Unas semanas después fueron aprobados por unanimidad en el Consistorio los llamados "Acuerdos de la Villa"<sup>4</sup>, algo que fue criticado por todos los actores sociales, ya que era un proyecto que no recogía las propuestas sociales que durante meses se habían realizado.

A día de hoy sigue existiendo una lista de espera muy amplia de familias en la Ciudad de Madrid para ser asistidos por los Servicios Sociales y la aprobación de la ayuda "Tarjeta Monedero"<sup>5</sup> ha llegado en el mes de agosto y solo podrán acceder a ella las familias que no reciban ninguna otra ayuda como la RMI

(Renta Mínima de Inserción), por lo que la ayuda llega a muy pocas familias.

Podemos concluir que las Instituciones madrileñas no han sabido dar una respuesta a esta situación de crisis social, que necesita de inversión pública en la parte más social. Lo que ha sucedido es que el Ayuntamiento de Madrid ha esperado a que las Despensas Solidarias cerrasen y se mantuviese el modelo de ayudas sociales anterior, basado en la caridad religiosa, dependiente de instituciones como Cáritas y Cruz Roja (externalización de la pobreza) y no ha ayudado a las asociaciones y a ese tejido a generar redes de empoderamiento y de ayuda mutua para que esta situación no se vuelva a repetir, siendo conscientes que esta pandemia no ha pasado y que lo peor desde el punto de vista social, está aún por llegar. La situación actualmente que viven los distintos municipios de Madrid respecto al número de contagios del Covid-19 se incrementa de manera desigual, siendo los barrios y municipios del sur de la Comunidad los más afectados y con cifras más altas<sup>6</sup>, que coincide además con los barrios y municipios con las rentas más bajas, con lo que podemos extraer que esta pandemia entienda de clases sociales y no afecta a todos los ciudadanos por igual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.publico.es/sociedad/solidaridad-vecinal-despensas-solidarias-madrid-repiensan-futuro-frente-abandono-ayuntamiento-miles-personas-siguen-necesitandolas.html>

<https://www.elconfidencial.com/espa->

<sup>3</sup><https://www.europapress.es/madrid/noticia-fravm-pide-almeida-haga-cargo-cuanto-antes-ayuda-redes-vecinales-atender-mas-45000-personas-20200623105205.html>

<sup>4</sup><https://www.madrid.es/UnidadWeb/Coronavirus/20200702AcuerdosDELAVILLA.pdf>

<sup>5</sup>[https://www.eldiario.es/madrid/politica/ayuntamiento-madrid-entregara-27-000-tarjetas-credito-familias-pobres-compra-no-reciban-ingreso-renta-minima\\_1\\_6183057.html](https://www.eldiario.es/madrid/politica/ayuntamiento-madrid-entregara-27-000-tarjetas-credito-familias-pobres-compra-no-reciban-ingreso-renta-minima_1_6183057.html)

<sup>6</sup><https://www.elmundo.es/madrid/2020/05/13/5eb96d1efc6c83e5058b4669.html>

na/2020-05-18/mapa-despensas-solitarias-covid-madrid\_2596671/

<https://www.20minutos.es/noticia/2360485/0/despensas-comunitarias-madrid/autogestion-alimentaria-vecinal/red-solidaridad-popular/>

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-52780033>

<https://aavvmadrid.org/noticias/dinamiza-tu-cuarentena-redes-vecinales-de-apoyo-ante-el-covid-19/>

<https://aavvmadrid.org/economia-empleo-y-consumo/238-medidas-para-la-reconstruccion-de-la-region-madrilena-post-covid-19/>

<https://elpais.com/espana/madrid/2020-05-12/101942-madrilenos-pueblan-las-colas-del-hambre-en-la-capital.html>

[\[pleo-y-consumo/bienestar-social/las-redes-vecinales-distribuyen-alimentos-a-mas-de-50-000-personas-en-toda-la-region/\]\(https://aavvmadrid.org/economia-empleo-y-consumo/bienestar-social/las-redes-vecinales-distribuyen-alimentos-a-mas-de-50-000-personas-en-toda-la-region/\)](https://aavvmadrid.org/economia-em-</a></p></div><div data-bbox=)

<https://transparencia.madrid.es/portales/transparencia/es/Portada/Especial-Covid-19/Actuaciones-en-atencion-social-primaria/?vgnextfmt=default&vgnextoid=f9a1b5fb3e202710VgnVCM1000001d4a900aRCRD&vgnnextchannel=e8d97cbbafd71710VgnVCM2000001f4a900aRCRD>

[https://www.abc.es/espana/madrid/abci-crisis-coronavirus-cada-cuatro-familias-tendra-pedir-ayudas-sociales-ayuntamiento-madrid-202005090033\\_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.es%2F](https://www.abc.es/espana/madrid/abci-crisis-coronavirus-cada-cuatro-familias-tendra-pedir-ayudas-sociales-ayuntamiento-madrid-202005090033_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.es%2F)



# Deuda financiera y quiebra de familias: el caso peruano

## Financial debt and family bankruptcy: the Peruvian case

 Alejandro Narváez Licerás 

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

Recibido: 30/08/2020

Revisado: 05/09/2020

Aceptado: 10/09/2020

Publicado: 25/10/2020

### RESUMEN

Al segundo semestre de 2020 el total de deudores financieros (personas naturales) por tipo de crédito (consumo e hipotecario) ascendían a 7,310,779. Son millones de familias con dificultades financieras para honrar sus compromisos con los prestamistas (bancos, cajas, financieras, edpymes, etc.) como consecuencia del coronavirus. En el escenario actual de crisis sanitaria, económica y financiera excepcional, una quita o reducción de la deuda, puede evitar el impago de dichas deudas y la bancarrota de familias. El objetivo principal de este trabajo de investigación, es demostrar que las entidades del sistema financiero peruano, tienen una sólida solvencia financiera, para liberar parte de la deuda a sus prestatarios sin comprometer su estabilidad. Dos conclusiones del estudio: a) el impacto de la quita de una parte de las deudas por cobrar es mínimo en el total de ingresos de las entidades financieras, y b) las soluciones propuestas por el congreso y los bancos (reprogramar, refinanciar o congelar deudas) no resuelven el problema de fondo, más por el contrario, las deudas se harán impagables con la acumulación de los intereses.

**Palabras clave:** Quiebra de familias, deuda financiera, prestamistas, prestatarios, COVID-19.

### ABSTRACT

As of the second half of 2020, the total number of financial debtors (individuals) by type of credit (consumer and mortgage) amounted to 7,310,779. There are millions of families with financial difficulties to honor their commitments with lenders (banks, savings banks, finance companies, edpymes, etc.) as a result of the coronavirus. In the current scenario of exceptional health, economic and financial crisis, a debt reduction or reduction can avoid the non-payment of said debts and the bankruptcy of families. The main objective of this research work is to demonstrate that the entities of the Peruvian financial system have a solid financial solvency, to release part of the debt to their borrowers without compromising their stability. Two conclusions of the study: a) the impact of the removal of part of the debts receivable is minimal in the total income of financial institutions, and b) the solutions proposed by Congress and banks (reschedule, refinance or freeze debts) do not solve the underlying problem, but on the contrary, debts will become unpayable with the accumulation of interest.

**Keywords:** Family bankruptcy, financial debt, lenders, borrowers, COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

La crisis sanitaria, económica y social que vive el país, está haciendo estragos en millones de hogares peruanos. La economía peruana cerrará el 2020 con PBI negativo próximo al 12%<sup>2</sup>. De acuerdo al INEI en el segundo trimestre de ese mismo año el producto bruto ha caído en -30.20%<sup>3</sup>. Sólo en Lima Metropolitana, la población económicamente no activa (No PEA) llegó en junio a 5,277,000 (diciembre 2019: 2,511,300). El desempleo paso de 6.1% de diciembre a 16.3% en junio (subempleo :41.8%). La inversión privada caerá en torno al 34.2% del PBI. La clase media se reduciría en 600 mil hogares y su recuperación se demoraría 5 años. La pobreza monetaria llegaría a 32% el 2020 (2019: 20.2%).

Según la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), al segundo semestre de 2020 estaban registrados como deudores financieros 7,310,779 personas naturales<sup>4</sup>. La crisis del coronavirus ha provocado que miles de estos deudores por consumo e hipotecarios se declaren insolventes y no pueden honrar sus compromisos con las entidades financieras, razón por la cual demandan refinanciar sus deudas y no se afecte su historial crediticio.

En respuesta a la creciente preocupación de los deudores financieros, la Comisión de Defensa del Consumidor aprobó un proyecto de ley que propone congelar (aparcar o "patear") las deudas con las entidades financieras por 90 días. Esta iniciativa de ley establece que el saldo de la deuda podrá ser reprogramado entre cinco años a más, según como fije la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). La reprogramación incluye los créditos de consumo, los préstamos personales, tarjetas de crédito que permita la disponibilidad de efectivo o compra

de productos o servicios, los préstamos revolventes y no revolventes, créditos vehiculares y préstamos hipotecarios para vivienda contraídos por personas naturales. Sin embargo, según el proyecto de ley no podrán solicitar el congelamiento de sus deudas las personas que tienen créditos con las cajas municipales, cajas rurales, empresas microfinancieras y las cooperativas. Tampoco serán favorecidos por esta medida los trabajadores con rentas de quinta categoría que mantengan su condición laboral hasta el 15 de marzo del 2020.

Este trabajo tiene dos propositos básicos. Por un lado, demostrar que las entidades financieras tienen solvencia financiera sólida, alta rentabilidad y nivel de capital adecuado (ratio de capital) para liberar parte de la deuda de sus prestatarios sin comprometer su estabilidad. Por otro lado, conocer el impacto de las medidas propuestas a evitar el colapso de familias o deudores por efecto de la crisis.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio de tipo descriptivo y de correlación. El primero se sustenta porque se describe la forma como está estructurado el sistema financiero peruano y cómo han evolucionado en los últimos cinco años y medio sus principales indicadores económicos y financieros; y segundo porque se demuestra como los cuatro bancos más grandes que controlan el 75 % del mercado actúan como oligopolios y tienen excelentes indicadores de rentabilidad, solvencia, liquidez del sistema. Asimismo, el estudio es no experimental, ya que las variables de estudio no serán manipuladas bajo una intencionalidad para influir en los resultados. Se utiliza información secundaria obtenida

<sup>2</sup>Marco Macroeconómico Multianual 2021 – 2024.

<sup>3</sup>INEI, Informe Técnico núm. 003 agosto 2020.

<sup>4</sup>Superintendencia de Banca y Seguro informe al 30 de junio de 2020.

de fuentes oficiales, como instituciones gubernamentales y entidades privadas cuya función es, entre otras, presentar estadísticas del sistema financiero peruano.

## RESULTADOS

El Sistema Financiero Peruano (SFP) es regulado y supervisado por la SBS, así como por la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV) y por el Banco Central de Reserva (BCR), de acuerdo a sus respectivas competencias. Actualmente, está conformado por 55 empresas (53 privadas y 2 públicas), entre Bancos, Financieras, Cajas Municipales de Ahorro y Crédito ("CMAC"), Cajas Rurales de Ahorro y Crédito ("CRAC") y Entidades de Desarrollo de la Pequeña y Micro Empresa (EDPYMES).

Existen otras entidades financieras que otorgan financiamiento en nichos de

mercado específicos, algunas de las cuales se encuentran fuera del ámbito de supervisión de la SBS, como son las empresas de Arrendamiento Financiero, de *Factoring*, las Administradoras Hipotecarias y algunas Organizaciones No Gubernamentales (ONGs).

De acuerdo a las cifras publicadas por la SBS, a junio de 2020, el total de **activos del sistema financiero** (incluida la banca estatal) ascendió a 579,877 millones de soles, registrando un crecimiento de 16.58% respecto a diciembre del 2019, con un aumento promedio anual de 6.89% en el periodo 2015 – junio 2020. El crecimiento del sistema financiero representa 3.7 veces el crecimiento del PBI nacional del 2019 (2.16%), manteniendo su comportamiento histórico y un significativo crecimiento de activos en el primer semestre de 2020.

**Tabla 1.** Activos del Sistema Financiero Peruano

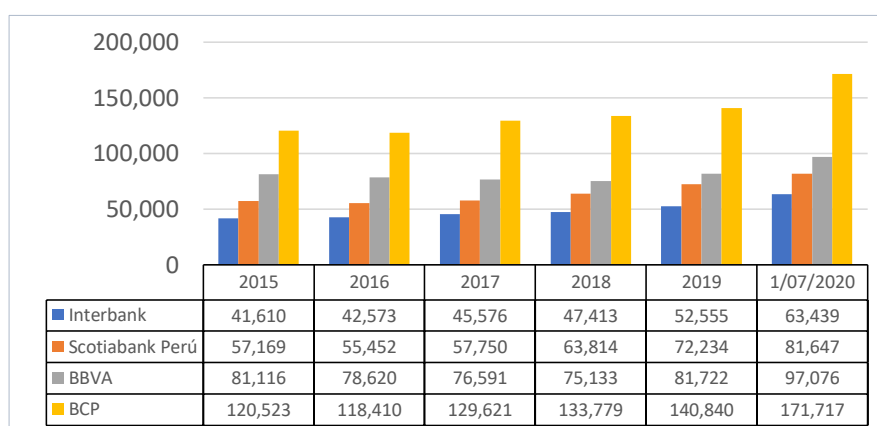
(En mil de soles)

	2015	2016	2017	2018	2019	Junio 2020
Banca Múltiple	358,820,137	355,666,412	371,302,881	385,343,801	414,175,421	489,769,211
E. Financieras	11,127,383	11,979,832	13,341,519	14,828,760	16,160,954	17,135,769
C. Municipales	18,992,996	21,440,568	24,127,028	26,724,183	29,698,537	30,371,949
Cajas Rurales	639,211	1,369,071	1,786,580	1,920,784	2,902,184	2,801,243
Edpymes	2,116,878	1,801,951	2,283,544	2,484,469	2,911,664	2,989,980
E. Estatales	31,903,282	30,878,199	31,589,985	30,788,028	33,310,859	36,808,934
<b>Total, Sistema Financiero</b>	<b>423,599,888</b>	<b>423,136,034</b>	<b>444,431,538</b>	<b>462,090,025</b>	<b>499,159,619</b>	<b>579,877,086</b>

Fuente: SBS y elaboración propia a partir de la información públicamente disponible.

El SFP se caracteriza por su alto grado de concentración en sus operaciones lo cual hace que el mercado sea altamente imperfecto.

Los cuatro principales bancos (BCP, BBVA, Scotiabank e Interbank), tienen a junio de 2020 el 71.37% del total activo del sistema financiero peruano.



Fuente: SBS y elaboración propia.

**Figura 1.** Evolución de activos de los cuatro principales bancos (en millones de soles)

El patrimonio de todo el SFP ascendía a 63,219 millones a junio de 2020 y el 83% de dicho patrimonio estaba en manos de la banca

múltiple privada. El aumento de la riqueza de los bancos ha sido elevado y continuo desde 2018.

**Tabla 2.** Patrimonio del Sistema Financiero Peruano

(En miles de soles)

	2015	2016	2017	2018	2019	Junio 2020	
Banca Múltiple	34,695,402	39,252,478	43,645,879	47,494,617	52,640,583	52,681,913	83%
E. Financieras	1,898,829	2,149,489	2,450,774	2,798,038	3,126,536	3,168,137	5%
C. Municipales	2,604,211	2,940,444	3,221,688	3,484,999	3,884,976	3,912,587	6%
Cajas Rurales	97,405	237,235	248,385	271,878	516,406	507,547	1%
Edpymes	472,792	429,594	481,370	574,264	652,274	678,065	1%
E. Estatales	2,245,839	2,937,876	2,778,494	2,587,218	2,935,255	2,271,135	4%
<b>Total, Sistema Financiero</b>	<b>42,014,477</b>	<b>47,947,116</b>	<b>52,826,590</b>	<b>57,211,015</b>	<b>63,756,031</b>	<b>63,219,385</b>	<b>100%</b>

Fuente: SBS y elaboración propia.

**La cartera de colocaciones directas** o préstamos otorgados (Tabla 3), tiene un ritmo de crecimiento muy significativo a partir del 2018. La banca múltiple privada concentra el 87.10% del total de colocaciones a junio de 2020. El resto del mercado se reparten entre

las financieras, las cajas, las edpymes y la banca estatal. Los cuatro principales bancos tienen la hegemonía total en las colocaciones del SFP (73%) y en este escenario es latente el riesgo de que haya colusión explícita entre ellos.



**Tabla 3.** Cartera de Colocaciones Directas del Sistema Financiero Peruano

(En miles de millones de soles)

	2015	2016	2017	2018	2019	Junio 2020
Banca Múltiple	226,588,913	235,371,431	245,551,558	270,662,412	286,085,699	320,740,261
E. Financieras	9,244,555	10,044,961	11,268,956	12,874,873	13,840,117	13,433,286
C. Municipales	14,694,814	17,176,096	19,693,092	21,367,823	23,576,580	22,869,781
Cajas Rurales	463,082	1,064,152	1,453,036	1,564,537	2,400,499	2,250,425
Edpymes	1,824,605	1,624,686	1,993,326	2,229,945	2,638,303	2,508,546
E. Estatales	5,635,805	6,046,700	6,644,789	6,943,892	6,779,870	6,433,380
<b>Total, Sistema Financiero</b>	<b>258,451,773</b>	<b>271,328,026</b>	<b>286,604,756</b>	<b>315,643,483</b>	<b>335,321,068</b>	<b>368,235,680</b>

Fuente: SBS y elaboración propia.

Los **depósitos** totales del público captados por el SF ascendían a 366,748 millones de soles a junio de 2020. Como era de esperar la banca múltiple privada el grueso de esos depósitos equivalentes a 309,727 millones de soles, es decir, el 84.45% de todo el SFP. Entre tanto, los cuatro principales

bancos ostentaban el 74.5 % del total de dichos depósitos. Lo dicho hasta aquí, define el desempeño general del sistema financiero peruano en términos de composición activos, patrimonio, cartera de colocaciones directas y depósitos captados del público.

**Tabla 4.** Depósitos del Público en el Sistema Financiero Peruano

(en miles de soles)

	2015	2016	2017	2018	2019	Junio 2020
<b>Banca Múltiple</b>	210,766,968	210,201,236	229,357,835	243,860,245	263,121,071	309,727,826
<b>E. Financieras</b>	4,988,708	5,553,388	6,659,844	7,455,487	7,943,924	8,609,165
<b>C. Municipales</b>	14,602,578	16,749,528	18,872,736	21,254,159	23,392,869	23,532,032
<b>C. Rurales</b>	489,383	623,733	1,095,434	1,331,271	1,773,817	1,703,695
<b>E. Estatales</b>	24,892,001	23,173,746	24,798,590	24,776,839	27,434,333	23,173,746
<b>Total, Sistema Financiero</b>	<b>255,739,639</b>	<b>256,301,631</b>	<b>280,784,438</b>	<b>298,678,001</b>	<b>323,666,014</b>	<b>366,746,463</b>

Fuente: SBS y AFP y elaboración propia

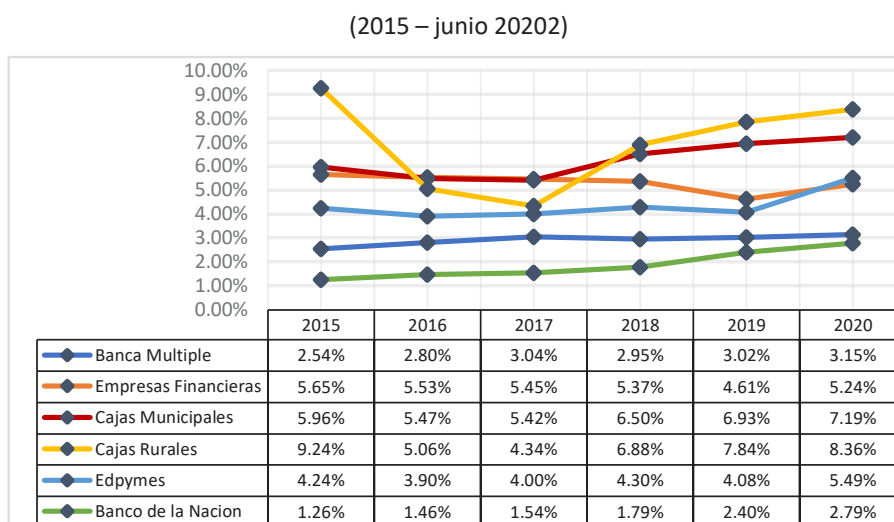
Sin embargo, para analizar la gestión y los resultados de las entidades del sistema financiero hay que mirar principalmente los siguientes indicadores: morosidad (calidad

de la cartera de colocaciones), rentabilidad (utilidad), solvencia y liquidez. Estos son, junto con la eficiencia operativa y productividad, los principales centros de control en la gestión por

objetivos, que aseguran un grado suficiente de eficacia en los resultados<sup>5</sup> del negocio bancario. La morosidad global o cartera de alto riesgo (Grafico 2) que incluye la cartera atrasada (deuda vencida y en cobranza judicial) y refinanciada y reestructurada de la banca múltiple privada ascendía a 14,480 millones de soles en junio de 2020 (diciembre 2019: 12,749 millones) que equivale al 3.15% del total de colocaciones (2019: 3.02%). Por otro

lado, el promedio de tasa de morosidad global del SFP total ha sido 5.37% a junio de 2020 (diciembre de 2019:4.81%)

Las otras entidades del sistema financiero, entre ellas: empresas financieras, cajas municipales, cajas rurales, edpymes y las entidades del estado, acumulaban en total 6,604 millones de soles a junio de ese mismo año, entre la cartera atrasada y las deudas refinanciadas y reestructuradas.



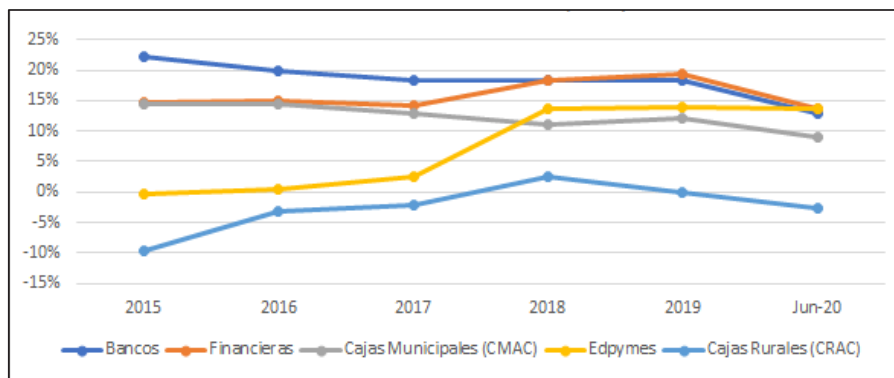
Fuente: SBS y elaboración propia

**Figura 2.** Evolución de la Morosidad Global del Sistema Financiero Peruano

La rentabilidad financiera (ROE, por sus siglas en inglés) del SFP llegó a un aceptable 11.20% en plena crisis de 2020 (2019: 18.34%). La solvencia financiera o ratio de capital global

promedio (Grafico 3) de la banca múltiple se ubicó en 14,80% al primer semestre de 2020 (2018:14.54%), siendo uno de los más sólidos de la región.

<sup>5</sup>Son los mismos indicadores recomendados por la Reserva Federal Americana (FED).



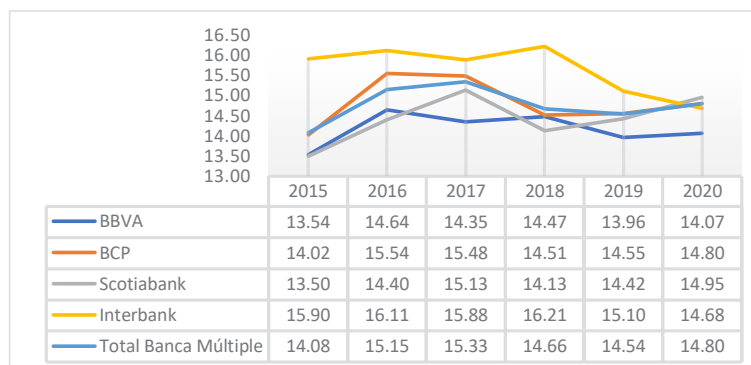
Fuente: SBS y elaboración propia.

**Figura 3.** ROE del Sistema Financiero Peruano

Los resultados de las pruebas de estrés de liquidez, solvencia, rentabilidad hechas por la SBS (publicado en noviembre de 2019) a las entidades financieras, revelan que son

capaces de hacer frente sin aprietos a los flujos de salida de fondos en escenarios de estrés con el colchón de activos líquidos de alta calidad que poseen.

Principales bancos y promedio banca múltiple (%).



Fuente: SBS y elaboración propia.

**Figura 4.** Evolución del Ratio de Capital Global

Según BBVA Research (julio 2020) hay **exceso de liquidez** en el mercado financiero peruano y los bancos en lugar de otorgar créditos comerciales a empresas están invirtiendo en bonos soberanos locales (bonos emitidos

por el MEF) para optimizar la rentabilidad de sus excedentes de liquidez o tesorería a corto plazo. Así la banca ha pasado de tener 19% de bonos soberanos a 35% de abril a mayo de 2020.

Al cierre del 2019 el BCP<sup>6</sup> (que forma parte  *Holding Credicorp*) con un patrimonio de 18,833 millones obtuvo una utilidad neta de 3,622 millones de soles, (10 millones de ganancia neta por día) lo que equivale a un ROE de 19,23% (2018: 3,341 millones de utilidad neta)<sup>7</sup>. El BBVA con un patrimonio de 9,187 millones alcanzó una ganancia neta de 1,609 millones de soles (4 millones 471 mil por día) lo que significa un ROE de 17,51%. Scotiabank con un patrimonio de 9,846 millones llegó a ganar 1,464 millones de soles (4 millones 68 mil por día), es decir, un ROE de 14,82% en el mismo año. Finalmente, Interbank con un patrimonio de 6,028 millones obtuvo unas ganancias de 1,221 millones de soles (3 millones 393 mil soles por día) lo que representa una rentabilidad o ROE de 20,25%. Los niveles de rentabilidad de los cuatro principales bancos peruanos son inmejorables comparados con bancos de otros países de la región. Ello puede deberse principalmente al comportamiento oligopólico de estos bancos y la enorme

brecha que hay entre la tasa activa y pasiva en Perú.

### Para los bancos peruanos no hay crisis

La utilidad neta de todo el sistema financiero peruano (excepto las cajas rurales) ascendió a 2,718 millones de soles a junio de 2020 en medio de la crisis (2019: 11.181 millones). Sólo la banca múltiple privada tuvo una ganancia neta de 2,112 millones de soles en medio de la crisis (2019: 9,082 millones). Entre tanto, los cuatro bancos más grandes de los 15 que hay en el país, acumularon unas ganancias netas de 1,809 millones de soles<sup>8</sup> en el primer semestre de este año. Los ingresos por intereses cobrados cifraron en 10,436 millones, en cambio los gastos por intereses pagados al público ahorrista llegó apenas a 2,707 millones (25% de los ingresos ordinarios). Por otra parte, se han dotado de unas provisiones para créditos directos de 3,891 millones, provisiones que van en detrimento de las utilidades y menos impuesto a la renta.

**Tabla 5.** Utilidad Neta del Sistema Financiero Peruano

**Utilidad Neta del Sistema Financiero Peruano**  
(en miles de soles)

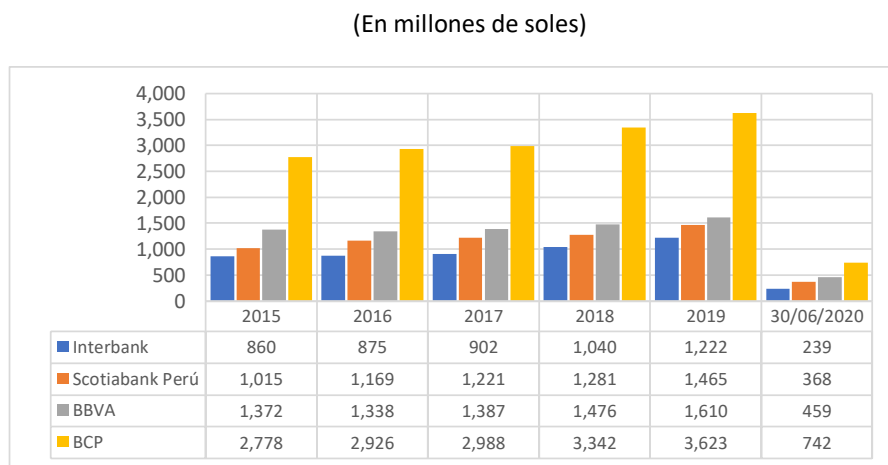
	2015	2016	2017	2018	2019	Junio 2020
<b>Banca Múltiple</b>	7,040,114	7,226,053	7,442,252	8,219,511	9,082,308	2,110,526
<b>E. Financieras</b>	278,742	296,358	321,025	475,282	572,352	97,148
<b>C. Municipales</b>	355,380	397,340	396,649	372,928	446,918	85,355
<b>Cajas Rurales</b>	-17,559	-6,307	-4,919	6,665	-909	-12,255
<b>Edpymes</b>	-1,826	-1,226	9,699	72,957	84,065	36,404
<b>E. Estatales</b>	701,991	840,217	398,920	685,190	995,211	388,440

Fuente: SBS y elaboración propia

<sup>6</sup>Para *Euromoney* y la revista británica *The Banker* el BCP ha sido el banco del 2019. Los criterios usados fueron: rentabilidad, liquidez, tamaño, patrimonio y morosidad.

<sup>7</sup>Sin tener en cuenta Mibanco una de las más grande del país que forma parte del Holding financiero *Credicorp*.

<sup>8</sup>Puede verse los estados financieros presentados a la Bosa de Valores de Lima.



Fuente: SBS y elaboración propia

**Figura 5.** Utilidad Neta de los cuatro principales bancos

De acuerdo a la información publicada por la SBS al segundo semestre de 2020, la situación económica y financiera de las entidades del sistema son muy buenas. En el BCP la tasa de morosidad (deudas atrasadas en MN) llegó apenas a 3.02%, los créditos refinanciados y reestructurados representaban sólo el 0.88%. Así mismo, se ha dotado de unas provisiones superiores al total de las deudas atrasadas (151.46%). La solvencia financiera (ratio de capital global) fue de 14.52% y su ROE cifró en 15.12%.

En el caso del BBVA, el segundo mayor banco por cifra de negocios (ingresos) y utilidades, los créditos atrasados en MN (morosidad) alcanzaron 3.19%, las deudas refinanciadas y reestructuradas 2.15%, las provisiones para créditos atrasados 159.67%. En cuanto a su capacidad de pago o solvencia su cifra es 14.04% y su ROE registró 15.29%.

El Scotiabank que le pisa los talones al BBVA, tiene una tasa de morosidad en MN 4.20%, los créditos refinanciados y reestructurados 1.10%, las provisiones para créditos atrasados 128.56%, solvencia financiera 14.04% y su ROE 13.14%. Por su parte, Interbank el banco

líder en rentabilidad, tiene la morosidad más baja que las anteriores (2.43%), los créditos refinanciados y reestructurados representa apenas 0.67%, sus provisiones para créditos directos duplica su deuda atrasada de 217.66%. Tiene una solvencia financiera de 14.95% y un ROE notable de 16.75%.

Claramente, a la luz de estas cifras en los seis primeros meses de 2020, la crisis del coronavirus no ha tenido mayor impacto en el negocio de las empresas financieras. El leve descenso del ROE con respecto al año 2019 (Gráfico 4), se explica por el fuerte incremento de las provisiones por riesgo de crédito directo que se han dotado estas empresas, por ejemplo, incluido para los préstamos otorgados en el marco de los programas Reactiva Perú y FAE – Mype (provisiones flexibilizadas por la SBS).

En resumen, el sistema financiero peruano, se mire por donde se mire, sigue muy robusto. Sin embargo, la perspectiva futura de rentabilidad de estas entidades (bancarias y no bancarias) pueden verse alteradas si se rompe la cadena de pagos desde el lado de los prestatarios (personas naturales o

jurídicas) y se produce una masiva quiebra de familias y empresas. La cartera de créditos del segmento de personas naturales (consumo e hipotecario) representa más de un tercio (34.15%), en términos absolutos esto equivale a 125,752 millones de soles de una cartera de colocaciones directas de 368,235 millones de soles de todo el sistema financiero (Tabla 3) a junio de 2020.

### Las fuentes de ganancias de los bancos

Las entidades financieras están presentes en nuestra vida de una manera bastante cotidiana. No obstante, parece que no muchos entienden cuál es el real negocio de los bancos, para qué fueron creados, cómo es que pueden alcanzar los elevados niveles de ganancias que exhiben cada año. No sólo eso, sino, además, cuán importantes son para la economía. Los bancos nos brindan una serie de servicios sin los cuales la vida sería un poco menos llevadera. Por otro lado, la percepción social que se tiene de la banca peruana ha cambiado, observándose un deterioro reputacional creciente, principalmente, después de la crisis financiera del 2008. Se han vivido varias crisis financieras, quiebras de bancos, etc. Por ello, tenemos el derecho y la responsabilidad de exigir no sólo seguridad para nuestros ahorros, sino también el **justo precio** a nuestro dinero y la **transparencia de su uso**, incluso más allá de las propias prácticas del banco, como, por ejemplo: ¿A qué actividades se dedican los clientes a quiénes financian con nuestros ahorros o depósitos?

El principal negocio de las entidades financieras sigue siendo **captar fondos** de agentes con superávit (familias, empresas y gobiernos) y **colocar o prestar dichos fondos** a los agentes económicos con déficit (familias, empresas y gobiernos). Es lo que se conoce como actividad de intermediación financiera indirecta. Junto a este giro

principal, también tienen una amplia gama de actividades complementarias orientadas a brindar un servicio integral al cliente, con financiamientos de corto, mediano y largo plazo, para ejecutar inversiones y/o atender necesidades de capital de trabajo, así como otorgar servicios colaterales de fianzas, cartas de crédito de importación, cobranzas, pagos de remuneraciones, de impuestos, a proveedores, entre otros.

Entre los productos que ofrecen las entidades financieras a personas naturales para captar fondos están las cuentas de ahorro, depósitos a plazo, depósitos CTS, certificados bancarios, etc. Según Apoyo & Asociados – *Fitch Rating* (abril 2020) los depósitos del público a la vista, plazo y ahorros, son las principales fuentes de financiamiento o fondeo del sistema financiero y financian el 63.3% del total de sus activos o inversiones a diciembre 2019. Otras fuentes de fondeo que usan son las deudas (emisión de bonos), aportes de capital y reservas. Por otro lado, están las distintas modalidades de colocación, es decir, los financiamientos que otorgan a los prestatarios, tales como: los préstamos (personales, hipotecarios, vehiculares y otros) que generan los intereses, comisiones y gastos adicionales (TCEA), créditos, descuentos, cuentas corrientes, entre otros.

### Tasa activa versus tasa pasiva en el sistema financiero

Según los datos publicados por la SBS, los **ingresos totales** de las entidades financieras por **intereses cobrados** por los préstamos concedidos a sus clientes, ascendieron a 28,944 millones de soles en el 2019 (2018:27,120 millones). En cambio, **los intereses pagados** al público por sus ahorros (gastos por intereses) fueron 8,357 millones soles y representan apenas el 28% del total ingresos (2018:7,560 millones). Ahora, salta la pregunta ¿por qué el dinero

del ahorrista vale menos que del banco? Se han ensayado varias respuestas al respecto: el libre mercado, los bancos nunca pierden, estas entidades no tienen “corazón”, el Gobierno los permite, la usura es su razón de ser, etc.

**Tabla 6.** Promedio de Tasas Activas Anuales en Moneda Nacional (%)

**Bancos: Promedio de Tasas Activas Anuales en Moneda Nacional (%)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Corporativa	6.01	5.78	5.41	5.61	6.18	5.88	4.03	4.90	3.80
G. Empresa	7.37	7.36	7.05	6.8	7.12	7.12	6.23	6.42	6.01
M. Empresa	11.16	10.96	10.14	9.45	10.23	10.39	9.68	9.84	9.28
P. Empresa	22.94	22.45	21.03	20.58	20.45	21.65	19.75	18.50	18.03
Microempresa	32.95	33.15	33.10	32.95	34.89	37.19	36.29	32.70	31.32
Consumo	38.95	40.40	42.26	43.31	44.03	46.77	48.56	44.94	40.85
Hipotecario	9.39	8.76	9.03	8.95	8.95	8.52	7.65	7.60	7.00

Fuente: SBS y elaboración propia.

La llamada **tasa activa (compensatoria o lucrativa)**<sup>9</sup>, mejor dicho, la tasa de interés que cobran las entidades financieras en el Perú por prestar el dinero de los ahorristas, si no es la más alta, es una de las más altas del mundo. La tasa compensatoria o lucrativa bordea el 35% anual, dependiendo del producto que ofrece la entidad financiera y la tasa moratoria supera 195% anual. Eso se **llama usura con mayúscula**. Por contra, la **tasa pasiva**, es decir, el interés que paga al público por sus ahorros está entre 0.25% a 0.5% anual que no cubre ni siquiera la pérdida del poder adquisitivo del dinero o inflación (véase el tarifario de los bancos en sus respectivas página web). Esto es insostenible y como alguien decía atenta directamente contra el desarrollo del país. Por otro, se crea una élite codiciosa, contraria a los intereses de la nación. El buen “gobierno corporativo”

que preconizan algunos bancos es pura retórica. Basilea III no ha llegado aún al Perú, desafortunadamente.

La Ley de Instituciones Bancarias y Financieras de 1993 (D.L. No.770), liberalizó las tasas de interés convencionales (compensatorias o lucrativos y moratorias) para las operaciones que se realicen dentro del sistema financiero peruano, de tal manera que dichas tasas son **fijadas por la libre competencia** y sigue vigente. De este modo el BCR quedaba excluido de su rol de fijar topes máximos de interés, y dedicado sólo a fijar tasas referenciales para las operaciones fuera del sistema financiero, lo cual no tiene ningún impacto en las tasas activas que manejan los bancos, excepto para usar en las operaciones interbancarias. La Ley No.2760 (1918), conocida como **Ley de Agio y Usura** y las posteriores modificaciones fueron derogadas de un plumazo.

<sup>9</sup>Es la TCEA (tasa de costo efectivo anual o costo total del préstamo) que incluye la tasa de interés anual, más comisiones y gastos (el seguro de desgravamen, gastos administrativos). La TCEA se aplica a todo tipo de créditos (consumo, personales, vehiculares, hipotecarios, tarjetas de crédito, etc).

**Tabla7.** Bancos: Promedio de Tasas Pasivas Anuales en Moneda Nacional (%)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
D. de Ahorro	0.34	0.35	0.41	0.41	0.39	0.43	0.33	0.30	0.31
D. a Plazo <180 d.	3.91	3.60	3.40	3.66	4.43	4.85	3.37	4.17	2.97
D. a Plazo >360 d	4.88	4.72	4.24	4.31	4.41	4.95	3.72	4.15	3.49
D. CTS	2.66	2.63	2.02	2.58	2.80	2.38	2.48	2.99	2.20

Fuente: SBS y elaboración propia.

Regular estas tasas leoninas es un viejo reclamo de los peruanos. Hay iniciativas de ley dirigidas a regular el costo del dinero en el Perú, sin embargo, dichos proyectos no han prosperado básicamente por dos razones: por la actitud acomodadizo del congreso y por la férrea oposición de una burocracia obtusa del MEF, el BCR y la SBS. Los peruanos necesitan una Ley de Usura para el siglo XXI y ¡ahora! Países como Estados Unidos y el Reino Unido – defensores del mercado libre – y sin ir muy lejos Chile tienen una ley de usura donde se establecen límites a las tasas que cobran las entidades financieras supervisadas. Quienes cometen delitos de usura o cobren intereses por el capital prestado superiores a los que la ley permite, tienen pena de cárcel hasta 5 años. La Convención Americana de los Derechos del Hombre (art.21) dice: “La usura, así como cualquier otra forma de explotación del hombre por el hombre, debe ser prohibida por la Ley”.

## DISCUSION

### Reestructurar, refinanciar o reprogramar deudas: ¿De qué hablamos?

Técnicamente, reestructurar, refinanciar y reprogramar deudas o pasivos son conceptos similares en cuanto a que usualmente están asociados a variaciones de las condiciones originales de un préstamo tomado por personas naturales o jurídicas, cuando la

generación de sus flujos de caja o ingresos no les permite honrar sus compromisos en los términos y plazo pactados, mejor aún, cuando hay un riesgo potencial de incumplimiento de pagos.

No obstante, reestructurar, refinanciar o reprogramar deudas o pasivos no debe ser exclusivamente de un escenario negativo. Hacerlo en una coyuntura positiva para el prestatario puede no sólo generar ahorros y mejorar condiciones contractuales, sino que también puede ser parte de una adecuada gestión de riesgo para afrontar mejor futuros escenarios adversos.

Más concretamente, **reestructurar** normalmente se refiere al cambio de la estructura de la deuda o pasivo como puede ser el plazo, el período de gracia o carencia, cuotas o moneda. En esencia significa negociar la modificación del contrato primigenio del préstamo u otro instrumento financiero existente, generalmente para ampliar los plazos para la amortización del principal o para modificar las frecuencias de los pagos de los intereses.

En cambio, **refinanciar** significa la firma de un nuevo contrato de préstamo u otro instrumento de financiero, a menudo en mejores condiciones que el anterior contrato. Usualmente se utiliza para refrescar deudas cancelando préstamos antiguos con una nueva operación financiera obteniendo **mejores condiciones y/o tasas de interés.**



Esta figura también puede ser usada para consolidar deudas antiguas u obtener un nuevo préstamo que fusione las existentes en ese momento. Esta operación daría lugar a un **único pago mensual**, aunque generalmente se alarga el plazo de pago de la deuda. En el Perú, para solicitar la refinanciación de una deuda vigente o cuotas de pago vencidas, el prestatario o deudor debe tener al menos una de las cinco calificaciones: "Normal", Con problemas Potenciales, Deficiente, Dudoso y Pérdida. En resumen, el refinanciamiento de deudas conlleva un cambio en las condiciones contractuales del crédito, ya sea plazo, tasa de interés y/o cuota de amortización. Podría dar lugar a un incremento en su costo de financiamiento.

Entre tanto, **reprogramar (o "patear") la deuda** tal como vienen haciendo las entidades financieras peruanas (en muchos casos unilateralmente), consiste simplemente en el cambio de la fecha de pago y del plazo de la deuda pendiente. Suele estar acompañado de un periodo de gracia, en el que no se cobra la cuota pactada, aunque continúa acumulando intereses, los que serán cancelados en las cuotas posteriores. La tasa de interés no se toca. Para acceder a esta fórmula el deudor debe tener la calificación **"Normal"** en la central de riesgos y la deuda debe estar vigente.

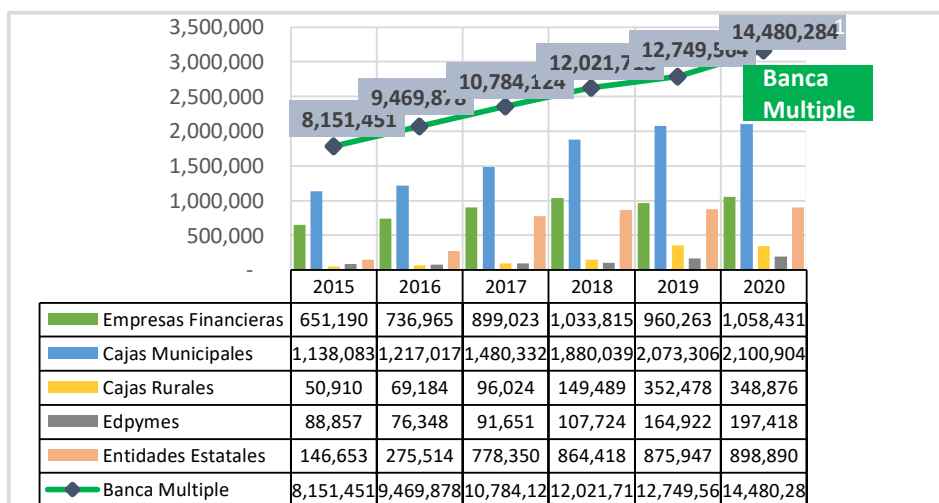
### **Quita de deuda financiera o la bancarrota de familias ¿Qué es mejor?**

De acuerdo a las cifras de la SBS, al cierre del

primer semestre de 2020 habían 7,310,779 personas naturales como deudores financieros por créditos de consumo (7,046,281 familias) e hipotecarios (264,498 familias). Es decir, este segmento de familias deudoras representaba el 72.69% de un total de 10,056,646 de deudores de todo el sistema financiero peruano por todo tipo de créditos.

Por otro lado, el total de créditos otorgados a dichas familias ascendía a 124,232 millones de soles entre créditos de consumo (72,296 millones) e hipotecarios (51,936 millones). Esta cifra significa el 33.74% del total de colocaciones directas de todo el sistema financiero nacional incluida la banca estatal que como ha visto en el Cuadro 3 viene a ser 368,235 millones de soles.

La Cartera de Alto Riesgo de todo el sistema financiero, que incluye la cartera atrasada (vencida y en cobranza judicial) y aquellas deudas que fueron refinanciadas y reestructuradas ascendía a 19,085 millones de soles en junio de 2020 (2019: 17,176 millones). En la Banca Múltiple, dichas deudas llegaron a 14,480 millones de soles que vendría a ser el 75.87% de todo el sistema financiero (2019: 12,750 millones). Como puede verse en el Grafico 6, es evidente el efecto negativo de la crisis del coronavirus en la cobranza de las entidades financieras de todo el sistema. En la medida en que la economía peruana siga en terreno negativo y con escaso visos de recuperación en el 2020, el número de familias deudoras en situación de insolvencia aumentará aún más.



Fuente: SBS y elaboración propia.

Figura 6. Evolución de la Cartera de Alto Riesgo del SFP (2015 – junio 2020)

En este escenario de creciente impago de deudas, la fórmula de reprogramar o “congelar” deudas, no evita la quiebra de miles familias. **“Patear” la deuda para más adelante**, cambiando únicamente la fecha de pago y el plazo de la deuda pendiente, agudizará aún más el problema de los deudores. En este esquema la deuda primigenia seguirá acumulando intereses que deben ser cancelados en las cuotas posteriores, pero en la práctica estas obligaciones se harán impagables en el tiempo dada las elevadas tasas de interés vigentes en los contratos de deuda.

La cartera de alto riesgo a junio de 2020 representa el 5.18% del total de colocaciones directas de todo el sistema financiera, es decir, de los 368,235 millones de soles. Ahora bien, las deudas otorgadas a familias en créditos de consumo e hipotecarios ascienden a 124,232 millones que viene a ser el 33.74% del total de colocaciones del sistema. Una quita o descuento del 10% de la deuda vigente y los intereses devengados hasta junio de 2020, sería la salida más

acertada para evitar la quiebra de millones de familias y el impago de sus deudas. Por otro lado, con esta medida los prestamistas podrían cobrar la deuda pendiente y no perderían a clientes que pueden entrar en bancarrota con el enorme costo social que eso significa para el país.

Hay sobradas razones detrás de esta idea: a) El 100% de los créditos directos de alto riesgo de las entidades financieras están provisionados b) los bancos tienen una gran fortaleza económica y financiera, y a pesar de la crisis han obtenido buenas utilidades c) todas las empresas financieras han recibido millonarias transferencias en el marco del programa Reactiva Perú garantizados por el propio Estado, d) Los prestatarios personas naturales no han tenido apoyo económico del Estado, e) depósitos del público a bajo costo (financiamiento) frente a elevadas tasas activas principalmente en préstamos de consumo, etc. Si, ya sé, que la palabra descuento o quita de deudas no les gusta a las entidades financieras. ¿No sería mejor para los prestamistas recuperar al menos

parte del dinero prestado a sus clientes que perderlo todo?

Si esta propuesta prosperase, vendría la etapa de la refinanciación negociada de la deuda, que implica firmar un nuevo contrato en condiciones distintas (plazos, tasas de interés y cuotas). Si se descarta esta opción, el Gobierno se verá en la obligación de sacar un nuevo programa de Reactiva Perú para familias con deudas financieras, así como lo hizo para empresas. ¡Y por qué No! Mientras tanto, la presión social no cesará.

El proyecto de ley del congreso de "congelar" deudas por 3 meses es claramente insuficiente. Por otro lado, la reprogramación unilateral de deudas que vienen haciendo las entidades financieras no es sostenible y resulta más oneroso en el tiempo. En todo caso ayudará a alargar la penuria de los deudores y el monto a pagar al final será mayor e impagable.

## CONCLUSIONES

El coronavirus impactará fuertemente en el crecimiento de la economía, así como en la salud financiera de las empresas y familias peruanas. Por ello, las empresas del Sistema Financiero esperan una menor actividad financiera, posible incremento de la tasa de morosidad, una reducción en la rentabilidad de sus negocios y presiones sobre la liquidez. No obstante, a junio de 2020 han mostrado una sólida solvencia financiera, adecuada gestión de riesgo, fuentes de financiamiento o fondeo a bajo costo, holgadas provisiones para posibles impagos, buen patrimonio debido a la capitalización de utilidades y ganancias netas aceptables en plena crisis. Si a esto añadimos la enorme ayuda que el sistema bancario está recibiendo tanto en forma de liquidez barata como de garantías del propio Estado frente a posibles impagos, se puede decir con poca probabilidad de error que las entidades financieras están actualmente en

disposición de ayudar a millones de familias para evitar su bancarrota.

La reprogramación de deudas que vienen haciendo las entidades financieras es necesaria, pero no es suficiente. Congelar o "patear" deudas por unos meses no resuelve el problema de fondo. Por un lado, la recuperación de la economía no será a corto plazo y por otro, la deuda diferida será mayor en ese momento y probablemente resulte impagable.

En una coyuntura tan atípica como la actual, con elevadas tasas de desempleo y una economía en depresión, es improbable que los deudores financieros honren sus compromisos en los plazos y términos pactados. La quita o descuento de una décima parte de la deuda vigente y los intereses devengados hasta el segundo semestre de 2020, evitaría que miles de familias peruanas se declaren en quiebra o bancarrota, por un lado y por otro, los prestamistas tendrían la posibilidad de cobrar el saldo de la deuda una vez hecho el descuento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Apoyo & Asociados/ *FitchRating* (24 de abril de 2020). *Banco de Crédito del Perú. Informe Anual*. Rastreado: file:///D:/BCP%20-%20Apoyo%20Asociados%20abril%202020.pdf

BBVA *Research* (15 de julio de 2020). *Situación Perú. 3T20*. Rastreado: file:///D:/BBV%20peru%20julio%202020.pdf

Banco Central de Reserva del Perú (2020): *Memoria Anual 2019*. file:///D:/BCR%20Memoria%20%202019.pdf

Banco Central de Reserva del Perú (2020). *Reporte de Inflación junio 2020. Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2020-2021*. file:///D:/BCR%20reporte%20de%20inflacion%20junio%202020.pdf

- Banco de Crédito del Perú (2020). Reporte Anual 2019. file:///D:/Memoria%20Anual%202019%20BCP.pdf
- BOE: España Ley de segunda oportunidad. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/29/pdfs/BOE-A-2015-8469.pdf>
- Class & Asociados S.A. (2020) (14 de abril de 2020). Banco de Pichincha. Clasificación de Riesgo. file:///D:/Class%20y%20Asociados%20Pichincha%20abril%202020.PDF
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (junio 2020). Indicadores del Mercado Laboral. file:///D:/Mercado%20laboral%20a%20marzo%202020%20INEI.pdf
- Narváez, Alejandro (2020). ¿Qué es mejor, la bancarrota de familias o condonar deudas financieras?. file:///D:/LIBRO-REACTIVACION%20CAMINO%20LARGO%20Y%20ANGOSTO%20VF16SET.pdf
- Nivin, Rafael (2018). Topes a las tasas de interés: Cuando la cura puede ser mas grave que la enfermedad. Moneda, No. 173, BCR. Lima – Perú. file:///D:/Sobre%20%20tasa%20de%20inter%20C3%A9s%20BCR%20articulo.pdf
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2020). Memoria Anual 2019. file:///D:/Memoria%20SBS%202019.pdf
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (noviembre 2019). Informe de Estabilidad del Sistema Financiero. file:///D:/SBS%20Informa%20a%20nov%202019.pdf
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (31 de mayo 2020). Información Estadística de Banca Múltiple. [https://www.sbs.gob.pe/app/stats\\_net/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.aspx?p=1#](https://www.sbs.gob.pe/app/stats_net/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.aspx?p=1#)
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (8 de julio 2020). Informe N.º 030-2020-SABM / Nº089-2020-SAAJ. file:///D:/SBS%20INFORME%20JULIO%202020.pdf
- Yon Ruesta, Reger. ¿Usura en el Perú? Ius et Veritas, núm. 22. PUCP. file:///D:/PUCP%20Usura%20de%20los%20bancos.pdf

# Modelación matemática para mitigar los efectos del COVID-19 en el sector turismo del Perú

## Mathematical modeling to mitigate the effects of COVID-19 in the tourism sector in Peru

 Luis Alberto Taramona Ruiz <sup>1</sup>✉,  Héctor Eduardo Sánchez Vargas <sup>2</sup>,  
 Antonio Sánchez Batista <sup>2</sup>,  Maribel Margot Huatuco Lozano <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Le Cordon Bleu. Lima, Perú

<sup>2</sup> Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba

Recibido: 10/09/2020

Revisado: 13/09/2020

Aceptado: 20/09/2020

Publicado: 25/10/2020

### RESUMEN

A partir de la necesidad de tomar decisiones certeras ante la pandemia de la COVID-19 en Perú, específicamente para la recuperación del sector turístico. Para este fin, se realizó una caracterización del comportamiento de la pandemia en los tres primeros meses de su desarrollo, basado en el análisis de tendencias y la determinación del número de reproducción efectivo ( $R_t$ ) a partir de métodos estadístico-matemáticos. Se aplicó una variante el modelo matemático SIR para pronosticar la posible evolución de la pandemia. Este se ajustó con la estrategia de optimización *GlobalSearch* del software MATLAB. Su solución empleó la función *ode23tb* de MATLAB, que usa un algoritmo combinado de Runge-Kutta con otro de regla trapezoidal. Con la aplicación de la estrategia Kaizen como vía de mejora continua, se propusieron un conjunto de acciones que pudieran realizarse actualmente y que permitirían enfrentar en mejor situación la recuperación del sector turístico. El comportamiento del  $R_t$  y la simulación realizada demostraron que las medidas de mitigación establecidas son insuficientes para reducir sustancialmente el impacto de la pandemia, pronosticándose que, para finales del año 2020, el número de infectados pudiera alcanzar la cifra de 840 mil y los fallecidos superarían los 44 mil.

**Palabras clave:** COVID-19, turismo, modelación matemática, toma de decisiones.

### ABSTRACT

Based on the need to make accurate decisions in the face of the COVID-19 pandemic in Peru, pandemic in Peru, specifically for the recovery of the tourism sector. For this purpose, a characterization of the behavior of the pandemic was carried out in the first three months of its development, based on the analysis of trends and the determination of the effective reproduction number ( $R_t$ ) from statistical-mathematical methods. A variant of the SIR mathematical model was applied to forecast the possible evolution of the pandemic. This model was adjusted with the *GlobalSearch* optimization strategy of the MATLAB software. His solution used the MATLAB function *ode23tb*, which uses a combined Runge-Kutta algorithm with a trapezoidal rule algorithm. With the application of the Kaizen strategy as a means of continuous improvement, a set of actions were proposed that could be carried out today and that would allow the recovery

✉ [luis.taramona@ulcb.edu.pe](mailto:luis.taramona@ulcb.edu.pe)

 Esta obra está bajo licencia internacional [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Rev. Investigaciones ULCB. Ene – jun. 7(1), 2020; ISSN: 2409 – 1537; 125 – 141

DOI: <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2020v7n1.010>

of the tourism sector to be faced in a better situation. The behavior of the  $R_t$  and the simulation carried out showed that the mitigation measures established are insufficient to substantially reduce the impact of the pandemic, predicting that, by the end of 2020, the number of infected could reach the figure of 840 thousand and the deaths would exceed the 44 thousand.

**Keywords:** COVID-19, tourism, mathematical modeling, decision-making.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia de la COVID-19 ha infectado a más de 25 millones de persona en todo el mundo y ha provocado la muerte, hasta el momento, de más de 857 mil seres humanos. Estas estadísticas serán muy superiores en los próximos meses y las cifras se incrementarán de manera preocupante en muchas regiones del planeta. El impacto no tendrá solamente un carácter social y de salud, sino que tendrá un fuerte impacto económico en todos los continentes, agudizado por la pobreza, el subdesarrollo y la globalización internacionales.

Uno de los sectores de la economía que mayor afectación directa ha tenido es el turismo, determinado por la limitación de circulación de personas que necesariamente impone la pandemia. Antes del inicio de la COVID-19, el turismo representaba más del 10 % del producto interno bruto (PIB) mundial y generaba empleo para el 20 % de la población activa del mundo (Bauzá y Melgosa 2020). Durante el último quinquenio la tendencia del turismo a nivel global fue de un rápido crecimiento y desarrollo. Las llegadas de turistas internacionales crecieron en el último quinquenio un promedio de un 5 % anual hasta alcanzar en el 2019 la cota de los 1 461 millones, lo que equivale a que los ingresos por exportaciones generados por el turismo aumentaron hasta los 1,7 billones de dólares estadounidenses (UNWTO 2019). Debido a los embates de la pandemia, se espera, según una investigación realizada por el Consejo Mundial de Viaje y Turismo (WTTC por sus siglas en inglés) que se pierdan entre

98,2 y 197,5 millones de empleos en este sector a nivel mundial, con una reducción del PIB global, entre el 30 y el 62 % respecto al año 2019 ((WTTC) 2020). Cualquiera de los escenarios que prevé esta investigación resultarían catastróficos para gran parte de la población mundial, especialmente para los países subdesarrollados.

Entre los años 2015-2018, el crecimiento del turismo en Perú fue muy importante, tanto en número de arribos como en ingresos financieros (UNWTO 2019). Este sector ha cobrado importancia en la economía peruana y hoy representa cerca del 9 % del PIB de país (CEPAL 2020), sin embargo, este ha sido uno de los países más afectados por la Pandemia en América Latina. Al cierre del mes de agosto del 2020 Perú se mantenía como el tercer país más afectado en América y el quinto del mundo, con más de 652 mil casos confirmados y más 28 mil fallecidos (OMS 2020), lo que implica que ya ocurran afectaciones económicas importantes en el país. Según estimó el presidente de la Cámara Nacional de Turismo Carlos Canales, solamente por conceptos de cancelaciones de turistas procedentes de China, Europa, Estados Unidos, Canadá, Francia y Alemania estas pérdidas financieras podrían estar cercanas a los 170 millones de dólares (Delgado 2020). En el mes de marzo de este año 2020, la economía peruana experimentó una caída de 19 %, su peor resultado en treinta años, a raíz de la pandemia de la COVID 19. Esta disminución, sumada a la suspensión de actividades de casi todos los

sectores, tendrá un impacto muy negativo en el mercado laboral.

La importancia del turismo en la economía peruana, unido a la baja de los precios de bienes primarios, fundamentalmente de los minerales que exporta Perú, y a la caída de la actividad de China, Europa y Estados Unidos como principales socios comerciales, auguran un decrecimiento del país para el año 2020 entre el 4 % y el 4,7 % (Blanco 2020, CEPAL 2020, LCRCE 2020). Esta reducción del PIB dependerá en gran medida del tiempo que perdure la pandemia y de las políticas que se tracen para minimizar sus efectos.

Para la definición de políticas y toma de decisiones en caso de pandemias se requiere de información lo más confiable posible sobre el posible comportamiento de la enfermedad. El uso de modelos físico-matemáticos para predecir este comportamiento ha sido ampliamente extendido en el caso de la COVID-19 (Ndairou y col. 2020, Read y col. 2020, Roda y col. 2020, Tang y col. 2020). Estos modelos pudieran ser muy útiles para la planificación de acciones a desarrollar en el sector turístico peruano. En este sentido, resulta especialmente importante para la toma de decisiones, el pronóstico sobre el comportamiento de la epidemia a mediano y largo plazo, sobre todo en la identificación del momento o periodo de tiempo en el que se tendrá la máxima cantidad de infectados. Esta es una cuestión vital para planificar y organizar la cantidad de recursos materiales, humanos y financieros que se requiere en las distintas etapas para que esta situación no rebase las posibilidades locales existentes en el combate de la terrible secuela de muertes que esto ocasiona y a su vez el grave impacto en la economía.

Poder predecir la máxima cantidad

de personas infectadas y el periodo en que esto ocurrirá, es de relevante importancia, no solo para asegurar la disponibilidad de recursos materiales y humanos necesarios para combatir la enfermedad, sino porque constituye un momento relevante de referencia para las actividades de planificación relativas a la recuperación económica. Los resultados de la modelación pudieran ser utilizados para atenuar el impacto de la pandemia y para las proyecciones a ejecutar luego de pasado el momento o periodo más crítico.

Otro elemento de relevante importancia en el estudio de epidemias tiene que ver con el comportamiento reproductivo, que es medido a través del número de reproducción efectivo. Este se define como el número medio de infecciones secundarias que provoca un individuo infectado (Cauchemez y col. 2019). El cálculo de  $R_t$  puede ser muy útil para determinar la efectividad de las medidas de control en el combate a la pandemia y la organización del servicio en todos los sectores, particularmente en entidades de turismo y recreación. Un  $R_t > 1$  significa que la epidemia se propagará, por el contrario, cuando el valor de  $R_t$  se mantiene por debajo de uno, la epidemia se extinguirá (Cauchemez y col. 2019). Mientras exista un alto nivel de susceptibilidad inmunológica dentro de una población dada, para mantener a  $R_t$  por debajo de uno se requerirá del mantenimiento de medidas de control estrictas como el aislamiento y las restricciones de movilidad. Para determinar el valor de  $R_t$  se han desarrollado algunos métodos estadístico-matemáticos (Cori y col. 2013, Wallinga y Teunis 2004).

Entre los modelos más utilizados para describir el comportamiento de una epidemia está el llamado modelo SIR, concebido y publicado por Kermack y

McKendrick (1927). Desde el punto de vista físico, es un modelo de compartimientos y cada uno de ellos representa el estado de una población dada (Susceptibles, Infectados, Recuperados). Desde el punto de vista matemático, el modelo está conformado por un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias y su solución permite determinar las cantidades de una población con un status epidémico dado en cada instante de tiempo (Chowell 2017). Para enfermedades nuevas como la COVID-19, toda la población de un determinado país es considerada como susceptible al inicio de la epidemia. El incremento de los casos de infestados dependerá de que se pongan en contacto individuos infestados (I) y sanos susceptibles (S). El número de estos y la contagiosidad del agente infeccioso determinarán la aparición de nuevos casos de infestados.

En el marco de la situación de crisis creada por la pandemia, la toma de decisiones constituye un reto para transformar la realidad y convertir el riesgo en una oportunidad. Por su carácter simple y preciso el pictograma chino que expresa ese concepto 与机遇, está integrado por dos caracteres RIESGO y OPORTUNIDAD (González de Rivera 2001).

En este trabajo se realizó, a partir del análisis de los datos históricos y de la determinación del número de reproducción efectivo, una caracterización del comportamiento de la epidemia de la COVID-19 en Perú. También se aplicó el modelo SIR para la pandemia de la COVID-19 en el país. Con los resultados de las simulaciones realizadas a partir del uso del modelo, la determinación del número de reproducción efectivo de la pandemia y la aplicación de la estrategia Kaizen como vía para la mejora continua, se proponen acciones para aprovechar el período de bajo o nulo número de turistas, con vistas a ser más eficiente y competitivos ante la nueva normalidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Caracterización del comportamiento de la pandemia en Perú

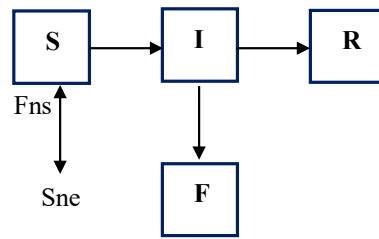
Para la caracterización del comportamiento de la pandemia en Perú se emplearon los datos del reporte diario de la OMS (2020). Estos datos incluyeron el número de contagiados acumulados en el país, así como el número de recuperados y fallecidos en el período comprendido entre el día 6 de marzo y el 31 de julio del 2020. La cantidad de infectados activos se determinó de forma diaria como la diferencia entre los infectados acumulados y los fallecidos y recuperados acumulados.

El comportamiento de la cantidad de estos grupos poblacionales fue graficado a través del tiempo y se realizó un análisis de tendencia apoyado en el comportamiento del número de reproducción efectivo de la epidemia. Este último, para el mismo periodo de tiempo, se determinó utilizando el método estadístico-matemático de Cori y col. (2013). Los datos para la determinación de  $R_t$  para los casos de Lima y El Cusco (Segovia, 2020).

### Aplicación del modelo SIR

El modelo SIR, siendo un modelo de compartimientos, se representó físicamente como en la figura 1. Cada recuadro representa el número de personas de un grupo poblacional según sea, (S) para el grupo de los susceptibles de contagio, (I) para el grupo de los infectados y (R) para el grupo de los recuperados. Para esos tres grupos poblacionales es la representación más elemental del modelo SIR. La aplicación del modelo SIR para el caso de Perú se realizó añadiendo el compartimiento de los fallecidos (F) reconocido por (Brauer, Castillo-Chavez, y Feng 2019, Getz y col. 2018, Ndairou y col. 2020).





**Figura 1.** Estructura del modelo físico SIR considerando los fallecidos (SIR-F)

También se utilizó la variable (Sne) como el número de susceptibles no expuestos y (Fns), definido por Sánchez y col. (2020), como el flujo medio neto de personas que transita entre los compartimientos de susceptibles expuestos (S) y el de susceptibles no expuestos (Sne). El Fns será positivo en el caso que el número de personas que entren al compartimiento S sea mayor que las que salen de dicho compartimiento y será negativo en caso contrario. La suma de todos los grupos poblacionales representa la población total considerada en el estudio (N), siendo de 32 162 184 personas para el caso de Perú (INEI 2020).

$$N = Sne + S + I + R + F \tag{1}$$

Para la deducción del modelo matemático y teniendo en cuenta las características de la pandemia, se realizaron las siguientes consideraciones:

1. El desenlace de la enfermedad es la muerte o la inmunidad completa, o sea, los infectados se convertirán en recuperados (R) o en fallecidos (F).
2. Existe una mezcla homogénea de infectados y susceptibles expuestos, por lo que toda la población expuesta tiene la misma probabilidad de ser.
3. La tasa de contagio es proporcional al número de infectados.

4. La velocidad de nuevos contagios es proporcional al número de infectados (I) y de susceptibles expuestos (S) que se pongan en contacto.
5. La población total es constante y el sistema es cerrado, o sea, no se tienen en cuenta los nacimientos, las muertes por otras causas, ni las migraciones.

El modelo matemático se obtiene partir de la aplicación general del balance de masa aplicado a cada grupo poblacional, que se representa por la siguiente ecuación:

$$\begin{bmatrix} \text{Veloc. acum.} \\ \text{de población} \\ i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Veloc. entrada} \\ \text{de } i \\ \text{por frontera} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{Veloc. salida} \\ \text{de } i \\ \text{por frontera} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{Veloc. de} \\ \text{incremento} \\ \text{de} \\ i \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{Veloc. de} \\ \text{disminución} \\ \text{de} \\ i \end{bmatrix} \tag{2}$$

Al aplicar este balance de masa general a cada grupo poblacional se obtiene el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta SI \tag{3}$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta SI - \gamma I - \mu I \tag{4}$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I \tag{5}$$

$$\frac{dF}{dt} = \mu I \tag{6}$$

Donde:

- Cada  $\left(\frac{di}{dt}\right)$  se define como la velocidad de acumulación de una población en un compartimiento dado.
- $\beta, \gamma, \mu$  son las velocidades específicas de infestación, recuperación y muerte. También constituyen parámetros del modelo matemático.

También fueron considerados el número inicial de susceptibles expuestos ( $S_0$ ) y Fns como parámetros a los efectos del ajuste del modelo.

Con el ajuste del modelo se determinaron los parámetros del mismo a partir de la solución de un problema de optimización de mínimo, cuya función objetivo, ecuación 7, es el coeficiente de variación porcentual promedio de los residuos, que constituyen la diferencia entre las predicciones y los datos reales ecuación (Bartholomew-Biggs 2008).

$$\text{Error} = \frac{\sum_{i=1}^m \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ci} - y_{Ei})^2}}{m \cdot \bar{y}_{Ei}} \times 100 \tag{7}$$

Donde:

- m y n son el número de variables respuesta que se ajustan y el número de puntos experimentales respectivamente.
- $y_{Ci}$  son los valores de la variable respuesta calculados con el modelo en el punto experimental "i"
- $y_{Ei}$  son los valores reales de la variable respuesta en el punto experimental "i".

Las variables respuestas son el número de personas en cada uno de los grupos poblacionales.

Para la optimización del ajuste se tomaron como límites de los parámetros:

0 y 1 para los parámetros  $\beta, \gamma$  y  $\mu$

$0 < S_0 < N$  para  $S_0$

$-\frac{N}{10} < Fns < \frac{N}{10}$  para Fns

La solución del sistema de ecuaciones diferenciales que constituye el modelo matemático del sistema se realizó utilizando el método numérico de Runge-Kutta combinado con un método trapezoidal, combinación implícita en la función *ode23tb* de MATLAB (The MathWorks Inc. 2017). Por esta vía se obtuvieron los valores de las variables que predice el modelo, tanto para el ajuste del mismo, como para las simulaciones realizadas posteriormente. Para el ajuste se utilizó la estrategia de optimización global GlobalSearch de MATLAB, empleando la función *fmincon*. Los valores reales de las variables respuestas para el ajuste fueron los mismos utilizados para la caracterización.

**La estrategia Kaizen como vía para la mejora continua**

Con vistas a la recuperación turística ante la nueva normalidad, las acciones que se proponen se basaron en la estrategia Kaizen. El Kaizen Blitz (o bombardeo de mejoras). Masaaki Imai, lo define como: "Mejoramiento y aún más, mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual (Suárez, Castillo, y Miguel 2001).

Principios rectores, técnicas y herramientas de la filosofía Kaizen

Se utilizó como principio el método de las 5'S. El objetivo de este método es mantener y mejorar las condiciones de organización, el orden y limpieza, así como las condiciones de trabajo, seguridad, clima laboral, motivación personal y eficiencia. Un concepto que continuamente aplicado a la gestión y administración del puesto de trabajo conduce a un proceso de mejora continua,

consiguiendo mejorar la productividad, competitividad y calidad en las empresas. Las cinco S se refieren a:

- SEIRI.- ORGANIZACIÓN. Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y desprenderse de estos últimos.
- SEITON.- ORDEN. Se trata de establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.
- SEISO.- LIMPIEZA. Basada en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado, en las condiciones actuales, este elemento es altamente valorado en las instalaciones turísticas.
- SEIKETSU.- CONTROL VISUAL. El objetivo es distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.
- SHITSUKE.- DISCIPLINA Y HÁBITO. Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

La mejora continua tiene como requisito fundamental el establecimiento de estándares. El Ciclo PDCA, son el acrónimo de las palabras inglesas Plan, Do, Check, Act, equivalentes en español a Planificar, Hacer, Verificar, y Actuar. Constituye una estrategia de mejora continua de la calidad.

El turismo es un sistema cuya operación está integrada por diferentes procesos que constituyen un conjunto indisoluble, estos son: el viaje, el alojamiento, la alimentación y la recreación del viajero. Según la Organización Mundial del Turismo (UNWTO 2013), turismo son aquellas "Actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior

a un año con fines de ocio, por negocios u otros motivos".

Uno de los principios rectores del Kaizen turístico es el rediseño de los procesos, y en las actuales condiciones, que es momento de reinventar lo que se hace para que responda a las nuevas necesidades de los clientes a la nueva realidad, este rediseño cobra relevante importancia.

La aplicación del Kaizen requiere de métodos sistemáticos y participativos, entre los utilizados con éxito está el TKJ (Team Kawakita Jiro), consiste en transformar al grupo de trabajo en un equipo, en la situación actual. Es preferible, para la gerencia y los trabajadores, la lucha por un objetivo común, que es salvar y hacer crecer el negocio para conservar el trabajo, en vez de soluciones individuales, que no generan sinergia. Para el desarrollo de este método se utilizaron las fases propuestas por Valles (2015), que se relacionan:

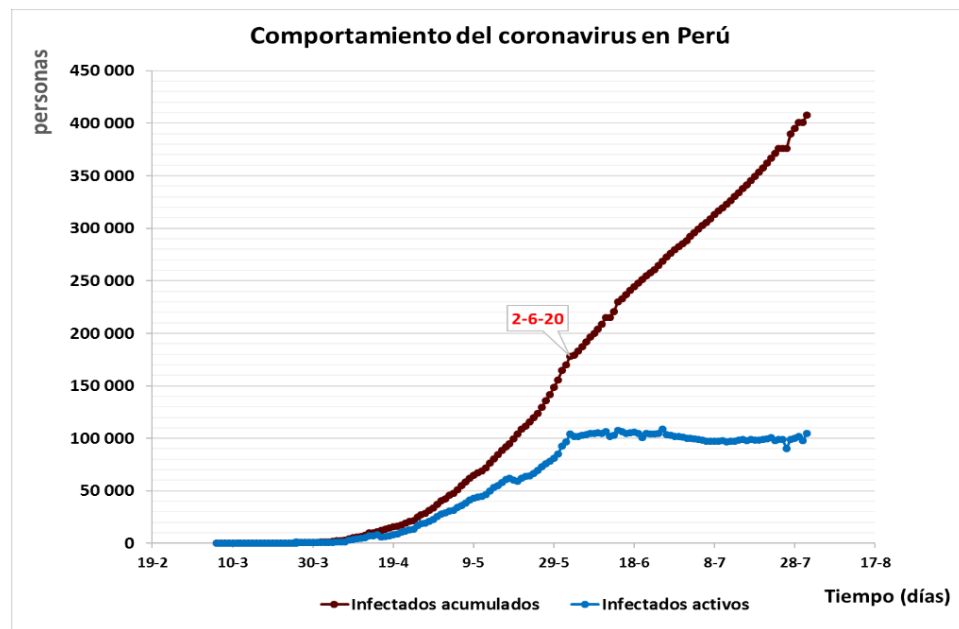
- Sensibilización/Integración. Crear un clima de auto confianza, participación y espíritu de equipo.
- Construcción de hechos. Análisis de la situación, determinación de problemas y posibles soluciones, identificar los obstáculos subjetivos y como accionar para su erradicación.
- Compromisos. Cada miembro del equipo se concientiza de la situación, y sabe que debe hacer para aplicar las soluciones.
- Seguimiento. Se revisan las acciones que facilitan el cambio y se elimina o reduce aquello que supone un obstáculo. Control y corrección para lograr las soluciones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2 se muestra el comportamiento del número de infectados por la pandemia en Perú. La curva de color carmelita representa el número de infectados por la pandemia que se acumulan a través del tiempo y la de color azul se refiere a la cantidad de infectados que existen en una fecha dada, que se han

denominados infectados activos. Se observa claramente que durante los meses de marzo, abril y mayo la pandemia en el país sigue un crecimiento exponencial, típico de cualquier brote epidémico. Aproximadamente, a partir del 2 de junio, señalado en el gráfico, ocurre un cambio brusco de la tendencia y el incremento de los infectados acumulados toma una tendencia lineal, esto provoca el aplanamiento de la curva de infectados activos e incluso una ligera disminución de estos durante el mes de junio.

El cambio de inflexión experimentado el día 2 de junio se puede interpretar como el resultado del efecto de las medidas de control implementadas durante el mes de mayo por el Ministerio de Salud y la Presidencia de la República, entre otras, en las resoluciones N° 248-2020 (MINSA 2020a), N° 254-2020 (MINSA 2020b), N° 309-2020 (MINSA 2020c), N° 314-2020 (MINSA 2020d) y el decreto presidencial N° 059-2020 (Presidencia de la República 2020).



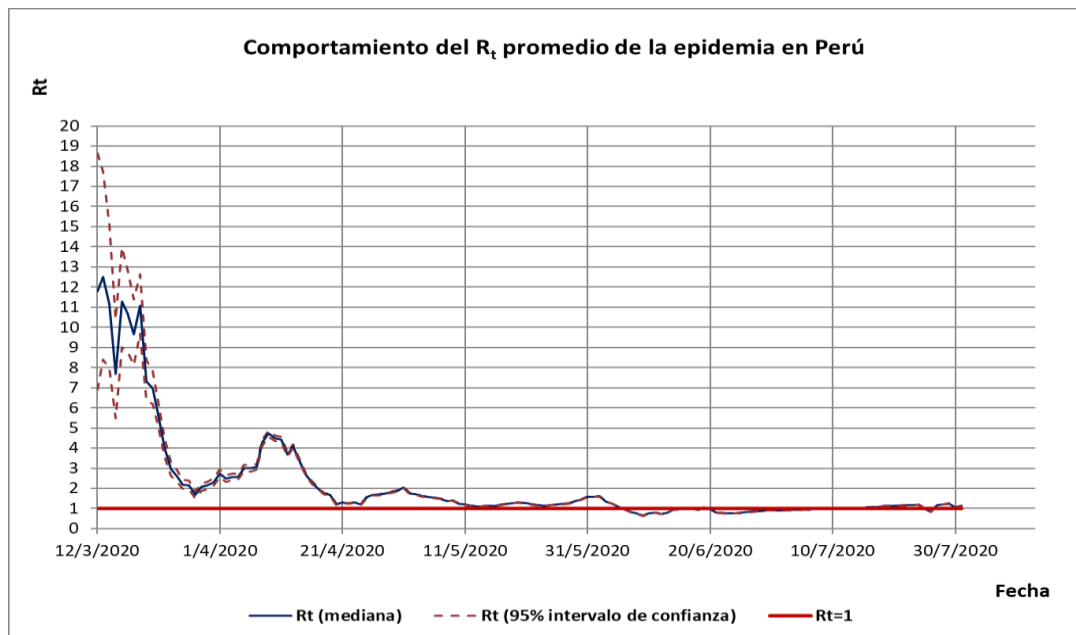
**Figura 2.** Curvas que representan la tendencia del número de infectados por la pandemia en Perú.

A pesar del favorable cambio de pendiente de la curva de infectados, el comportamiento estacionario, en forma de meseta, que ha mostrado el número de infectados activos a partir de ese momento, evidencia que no se ha podido controlar la pandemia en el territorio nacional y que las medidas implementadas no han sido suficientemente

efectivas. El comportamiento obtenido del número de reproducción efectivo  $R_t$  que se muestra en la figura 3, es coherente con el anterior análisis. Este comportamiento devela que el  $R_t$  al inicio de la pandemia tenía un alto valor, indicador del elevado poder de contagio en ese momento. En los inicios del mes de junio, coincidentemente con el

inicio de la meseta en la curva de infectados activos, el valor de  $R_t$  toma un valor muy cercano a uno y se mantiene cercano a ese valor durante los próximos dos meses. Este comportamiento del  $R_t$  significa que cada infectado provoca solamente, como promedio, el contagio de un individuo

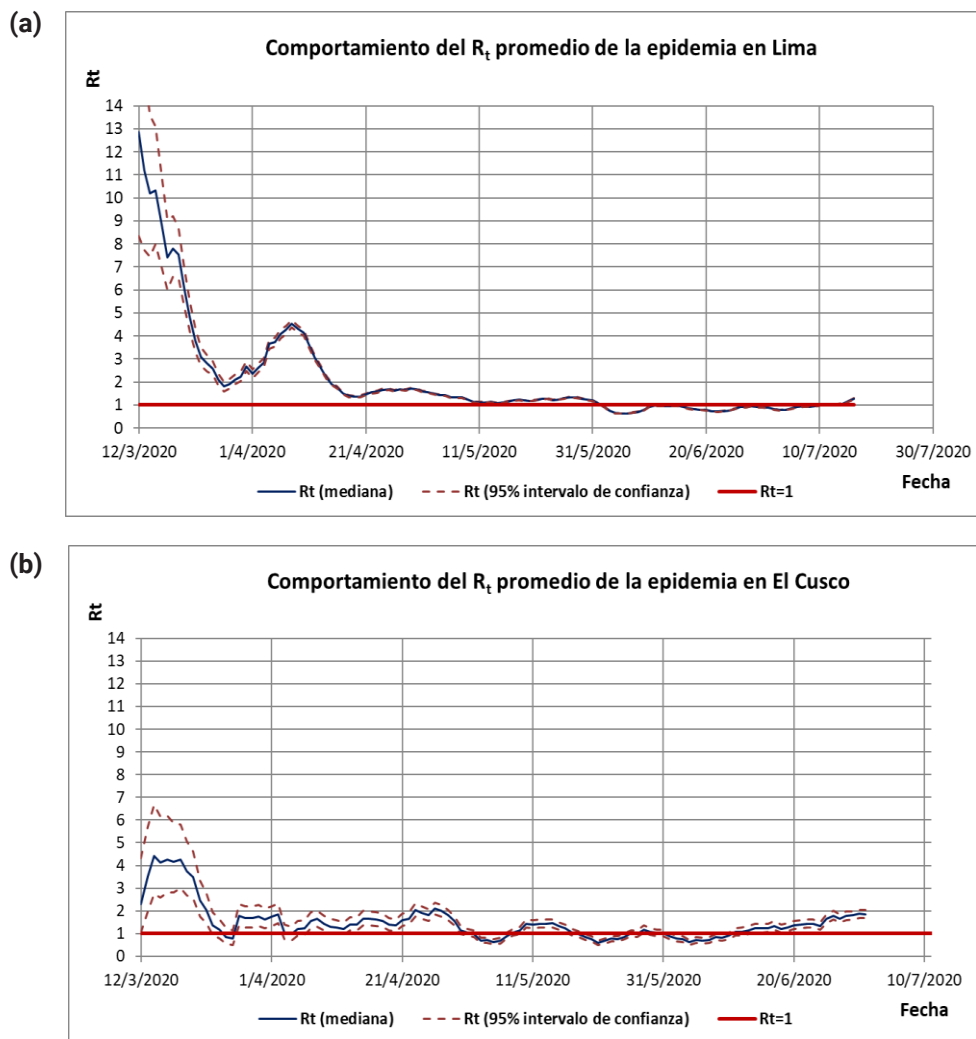
susceptible y, por tanto, teniendo en cuenta los recuperados y fallecidos, el número de infectados activos se mantenga aproximadamente constante. Por la razón anterior, el número de infectados activos se ha mantenido durante dos meses cercano a las 100 000 personas.



**Figura 3.** Curva de comportamiento del  $R_t$  en Perú.

El análisis realizado ha tenido en cuenta solamente la situación a nivel de todo de país, aunque un comportamiento similar se presenta a lo largo de todo el territorio nacional. La capital Lima, que tiene una población de alrededor de 9,7 millones de habitantes (INEI 2020) y representa cerca del 29,7 % de la población del país, ha presentado un similar comportamiento con relación al  $R_t$ . Un departamento de mucha menor población

como es el caso de El Cusco, de poco más de 1,2 millones de personas (Segovia,2020), presenta igual comportamiento del  $R_t$ . El mantenimiento del valor de  $R_t$  en el entorno de uno para cada uno de estos casos corrobora que las medidas de mitigación establecidas no tienen la eficacia suficiente para extinguir la pandemia. En la figura 4 se muestra el comportamiento del valor de  $R_t$  para los departamentos de Lima y El Cusco.



**Figura 4.** Curvas de comportamiento del  $R_t$  en Lima (a) y El Cusco (b)

Es importante señalar que, aunque se logre reducir el  $R_t$  por debajo de uno, la extinción de la pandemia se lograría solamente con el mantenimiento de las medidas de mitigación. Esto solo se lograría en un periodo de tiempo significativamente grande y sería un resultado muy poco sostenible. La flexibilización de las medidas de control, combinado con la presencia de algunos pocos casos de infectados en el territorio nacional, dispararía nuevamente el crecimiento de la pandemia.

Estos comportamientos de rebrotes ya han sido observados en algunos países. Teniendo en cuenta el comportamiento de la pandemia de la COVID en Perú, caracterizada por un cambio de tendencia a partir del día 2 de junio, la aplicación del modelo SIR se realiza para los periodos antes y después de la referida fecha. Esta diferencia de tendencia está altamente determinada por el comportamiento de la población y las medidas de control establecidas por las autoridades. La

diferencia de este comportamiento no permite un único ajuste del modelo para ambas zonas ya que el valor de los parámetros del modelo tomaría valores significativamente diferentes entre ambos casos. El ajuste del modelo para el primer periodo carece de importancia a

los efectos de los pronósticos, por tal razón, los datos empleados para dicho ajuste se tomaron entre los días 2 de junio y 31 de julio. Los valores de los parámetros determinados durante el ajuste del modelo se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Parámetros del modelo cinético estimados.

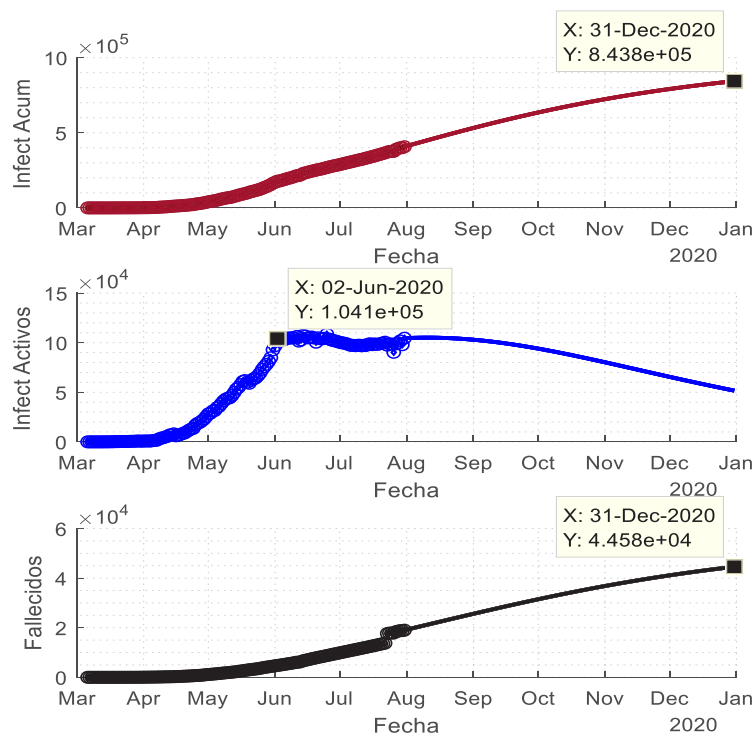
Parámetro	Valor estimado	Unidades
$\beta$	2,58·10 <sup>-08</sup>	(individuos susceptibles) <sup>-1</sup> (día) <sup>-1</sup>
$\gamma$	0,035767	día <sup>-1</sup>
$\delta$	0,001971	día <sup>-1</sup>
$S_0$	1497035	individuos susceptibles
$Fns$	493,6	individuos susceptibles (día) <sup>-1</sup>

Empleando en el modelo los parámetros presentados en la tabla 1 se realiza la simulación del comportamiento de la pandemia a partir del 31 de julio hasta finales de este año 2020. Los resultados de la simulación se muestran en la figura 5. Esta figura integra el comportamiento real de la pandemia hasta el 31 de julio (con marcadores circulares) con el comportamiento pronosticado por el modelo SIR hasta el 31 de diciembre (con líneas continuas).

Como resultado de la simulación, como se observa en la figura, la cifra de infectados acumulados de la pandemia pudiera sobrepasar las 843 mil personas el 31 de diciembre y los fallecidos pudieran ser más de 44 500. También se observa que el comportamiento de los infectados activos mantiene una tendencia prácticamente en forma de meseta casi hasta el mes de noviembre y el número de estos se mantendrá entre 50 mil y 100 mil hasta finales de año. Este último elemento mantendrá la congestión del sistema de salud en el país y

la complejidad de todo el sistema logístico necesario para combatir la pandemia.

La simulación realizada se corresponde con el ajuste del modelo y los datos procesados correspondientes al periodo entre el día 2 de junio y el 31 de julio, por lo que el pronóstico estará determinado matemáticamente por el valor de los parámetros que se calcularon durante dicho ajuste y que a su vez dependen de las condiciones existentes en ese periodo y de las medidas de control y mitigación de la pandemia que la condicionan. La anterior reflexión significa que la evolución de la pandemia pudiera diferir sustancialmente de la anteriormente presentada si se decide flexibilizar las medidas de control de forma anticipada. Se pudiera llegar a un comportamiento similar al que se estaba dando antes del 2 junio, con un crecimiento exponencial del número de infectados y una curva de infectados activos que tomaría una forma de pico y que pudiera alcanzar en pocos días una cifra de cerca de 200 mil personas.



**Figura 5.** Pronóstico de comportamiento de los infectados y fallecidos por la pandemia en Perú.

Teniendo en cuenta los resultados de la caracterización realizada sobre el comportamiento de la pandemia de la COVID-19 en Perú y los resultados de la simulación que se obtienen a partir de la aplicación del modelo SIR, se infiere que la situación del país en la coyuntura actual es muy compleja y peligrosa. La efectividad de las medidas de control y mitigación de los efectos de la pandemia son muy poco consistentes y se pudiera entrar en una etapa de un mayor crecimiento del número de infectados que agravaría la situación. El ejemplo de varias regiones del mundo en las que se flexibilizaron anticipadamente las medidas de control evidencia esta afirmación. Se está combatiendo un virus de alta capacidad de contagio y una letalidad nada despreciable. Para que ocurra una reducción

significativa del número de nuevos infectados y haya una tendencia a la extinción de la pandemia, el valor de  $R_t$  debe permanecer por debajo de uno. Esto es loguable con estrictas medidas de control o con la reducción significativa del número de personas susceptibles, que se pudiera lograr con la aplicación de una vacuna que aún no está disponible para la población mundial, aunque algunos candidatos vacunales ya están en fases avanzadas de ensayos clínicos y son la gran esperanza en el momento que vive la humanidad.

Ante la situación descrita, no es recomendable la apertura de muchos sectores de la economía y especialmente el turismo, que es de gran importancia en el contexto peruano, debería aplazar su reapertura hasta que cambie significativamente la coyuntura actual.



Sería más aconsejable y sensato centrar los esfuerzos en la preparación para afrontar la nueva normalidad que se establecerá después de vencida la pandemia o al menos en condiciones de menos severidad que la actual.

Un factor positivo que nos ayudaría a mejorar, es el hecho de que no se registra una destrucción de capital (infraestructura, recursos y capital humano), como lo que ocurre en otros desastres, guerra y terremotos, sin embargo, es importante evitar quiebras bancarias, ya que generarían una depresión o una recesión continua, como la registrada en 1929.

A continuación, se proponen un conjunto de acciones para aprovechar este tiempo sin turistas o con cantidades mínimas, y estar adaptados, ser más competitivos, en la nueva normalidad.

### I. Diagnóstico turístico.

El diagnóstico turístico es la etapa donde se establece y evalúa la situación de un destino en un momento determinado, es un corte en el tiempo, un balance de recursos y servicios turísticos como elementos básicos de la oferta turística, mediante el mismo deben identificarse las brechas, para alcanzar los objetivos. Su éxito depende de la selección y calidad de la información utilizada.

1. Revisar las páginas Web y/o encuestas donde se realizan comentarios sobre la instalación, precisando las quejas reiteradas.
2. Fidelización del cliente.
3. Tendencia de la demanda
4. Estudio de los atractivos del lugar y variedad de la oferta.
5. Situación de la infraestructura.
6. Preparación del personal para enfrentar los nuevos requerimientos de los servicios: calidad e inocuidad de los

alimentos, limpieza a fondo de los locales, condiciones higiénicas.

7. Relación con la Comunidad.
8. Situación de la seguridad y la atención médica en la localidad, cuestiones altamente valoradas en la nueva normalidad.

### II. Propuesta de solución de los problemas identificados.

La solución de los problemas detectados en el diagnóstico, requieren de un proceso estratégico, conducentes al logro de los objetivos trazados, algunas cuestiones dependerán de inversiones y debe pensarse cuidadosamente en el presupuesto requerido, sobre todo en las difíciles condiciones actuales, pero es sorprendente que las buenas prácticas y el trabajo con calidad, no solo fideliza al cliente, e incrementa los ingresos, disminuye los costos, porque las cosas salen bien a la primera, y no siempre requieren inversión.

En la nueva realidad, el único camino que tienen las empresas para seguir compitiendo, es la continua implementación de las mejores prácticas, principios, estrategias y tecnologías de gestión, para dar solución a los problemas y elevar su competitividad. En este entorno de crisis es el momento de pensar en tipo de estrategias como el Kaizen (Mejora Continua). Con la aplicación de esta estrategia se lograría:

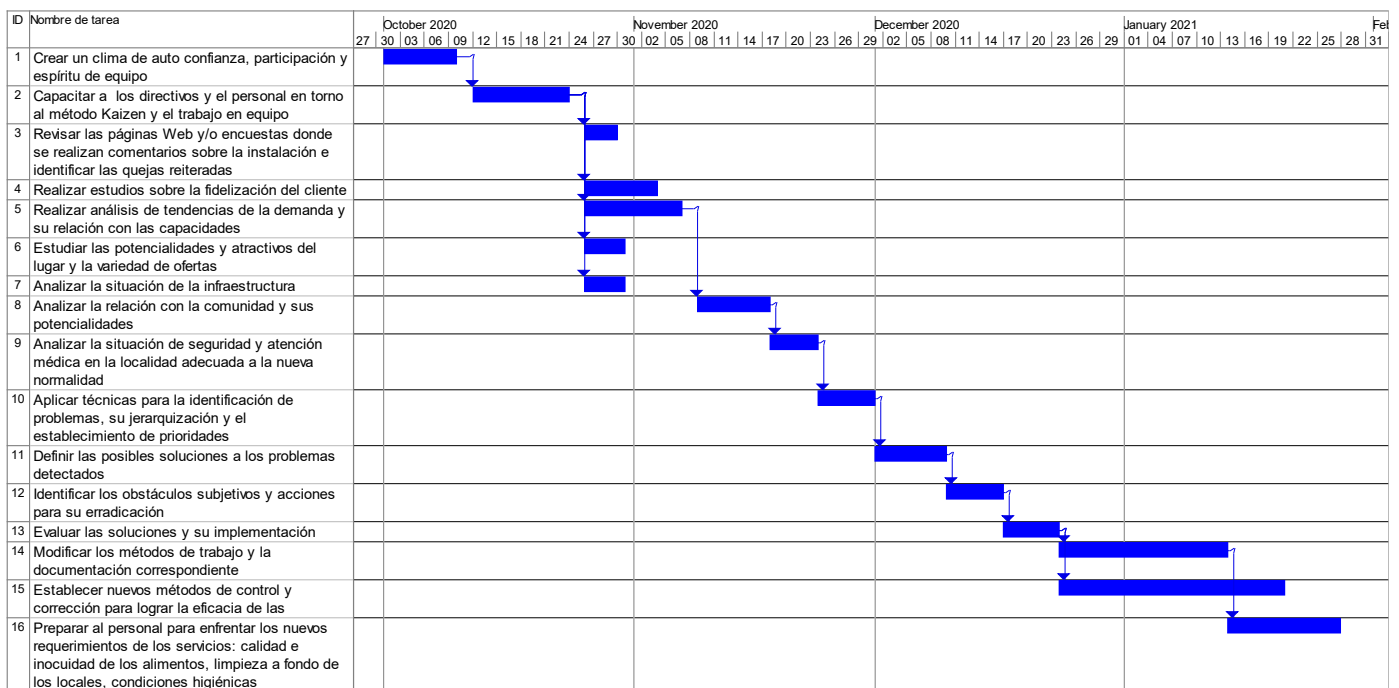
1. Incrementar el rendimiento de unos trabajadores más motivados, gracias a la formación y el ambiente de trabajo favorable.
2. Eliminar el desperdicio, mejor aprovechamiento de los recursos, disminuyendo los costos.
3. Creación de nuevos productos y servicios acordes a las nuevas necesidades de los clientes

4. Aumentar el nivel de calidad de los productos o servicios, contando con unos talentos más productivos en la empresa.
5. Mejorar la satisfacción de los clientes, quienes obtendrán un mejor servicio y/o productos.

Aunque la estrategia Kaizen conlleva al establecimiento de ciclos, como todo proceso de mejora continua, seguidamente se muestra en el diagrama Gantt de la figura 6 el conjunto de actividades que se proponen a desarrollar en el primer ciclo del proceso de mejora para el caso de la recuperación y reanimación del sector turístico en Perú. Este diagrama ha

sido confeccionado tomando en cuenta los aspectos relacionados con el diagnóstico y los principios generales del trabajo en equipo que precisa el método TKJ.

Aunque el tiempo de duración de las actividades dependerá de las condiciones técnico-organizativas de cada entidad y el momento de inicio del proceso global será decidido previamente por los directivos, de manera ilustrativa, en el diagrama propuesto se fija como fecha de inicio del proceso el día primero de octubre y los tiempos de cada actividad se han establecido a partir de la experiencia de los autores.



**Figura 6.** Gantt de planificación de actividades propuestas para el proceso de recuperación del sector turístico en Perú.

En el diagrama se observa que algunas actividades comienzan simultáneamente. Esto se pudiera realizar cuando no existen interdependencia entre estas y cuando se cuenta con suficiente personal para llevarlas a cabo de manera independiente. De esta forma se reduce el tiempo del proceso global y en ocasiones se requerirá de algunas actividades extras para integrar los resultados.

## CONCLUSIONES

La caracterización sobre el comportamiento de la pandemia en Perú demuestra que, luego de un inicio con un crecimiento exponencial del número de infectados, se ha logrado un cierto aplanamiento de la curva de infectados activos dada la eficacia de las medidas gubernamentales de control que se establecieron en el mes de mayo. Aunque estas han logrado un efecto positivo, son insuficientes en el sentido de establecer condiciones de normalidad, algo evidenciado por el comportamiento del número de reproducción efectivo en un valor cercano a uno. Esta caracterización y los resultados del pronóstico a partir de la aplicación del modelo SIR indican, que, en las condiciones actuales, determinadas por las medidas y el modo de hacer las cosas, el número de infectados seguirá creciendo y la situación epidemiológica será muy compleja para finales de año, por lo que no será recomendable flexibilizar las medidas actuales, sino por el contrario, se precisa de medidas más severas para detener el contagio. Ante esta situación, la apertura de la actividad turística no es recomendable, siendo más prudente preparar al sector para periodos posteriores a la pandemia. La aplicación de la estrategia Kaizen podría ser un elemento clave de la recuperación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(WTTC), World Travel and Tourism Council. (2020). Travel & tourism recovery scenarios 2020 and economic impact from covid-19.

Bartholomew-Biggs, M. (2008). *Nonlinear Optimization with Engineering Applications*. Vol. 19, *Optimization and Its Applications*. New York, USA: Springer.

Bauzá, Felio José, y Francisco Javier Melgosa. 2020. "El turismo después de la pandemia global. Análisis, perspectivas y vía de recuperación." In. España: Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo.

Blanco, A. (2020). El profundo, pero transitorio, impacto del COVID-19 en la economía latinoamericana. Real Instituto Elcano.

Brauer, F., C. Castillo-Chavez, y Z. Feng. (2019). "Mathematical Models in Epidemiology." In *Texts in Applied Mathematics*. Princeton University, USA.

Cauchemez, S., N. Hoze, A. Cousien, B. Nikolay, y Q. Ten Bosch. (2019). "How Modelling Can Enhance the Analysis of Imperfect Epidemic Data." *Trends in Parasitology* 35 (5):369-379. doi: 10.1016/j.pt.2019.01.009.

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). Informe especial COVID-19. Organización de Naciones Unidas.

Chowell, G. 2017. "Fitting dynamic models to epidemic outbreaks with quantified uncertainty: A primer for parameter uncertainty, identifiability, and forecasts." *Infectious Disease Modelling* 2 (1):379-398. doi: 10.1016/j.idm.2017.08.001.

Cori, A., N. M. Ferguson, C. Fraser, y S. Cauchemez. (2013). "A new framework and software to estimate time-varying reproduction numbers during epidemics." *American Journal of Epidemiology* 178 (9):1505–1512.

- Delgado, J. M. (2020). Turismo y medio ambiente en un escenario post covid-19. In *El turismo después de la pandemia global. Análisis, perspectivas y vías de recuperación*. España: Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo
- Getz, W. M., R. Salter, O. Muellerklein, H. S. Yoon, y K. Tallam. (2018). "Modeling epidemics: A primer and Numerus Model Builder implementation." *Epidemics* 25 (2018):9–19. doi: 10.1016/j.epidem.2018.06.001.
- González de Rivera, J. L. (2001). "Psicoterapia de la crisis." *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*:1-13.
- INEI. (2020). Estado de la población peruana 2020. edited by Fondo de población de las naciones unidas.
- Kermack, W. O., y A. G. McKendrick. (1927). "Contributions to the Mathematical Theory of Epidemics." *Proceedings of the Royal Society of London* 115 (772):700-721.
- LCRCE. (2020). La economía en los tiempos del covid-19. Informe semestral de la región America Latina y el Caribe. edited by Banco Mundial.
- MINSA. (2020a). Resolución Ministerial N° 248-2020-MINSA. Recomendaciones para el uso apropiado de mascarillas y respiradores por el personal de salud en el contexto del COVID-19. Lima, Perú: El Peruano.
- MINSA. (2020b). Resolución Ministerial N° 254-2020-MINSA. Manejo de personas afectadas por COVID-19 en áreas de atención crítica. Lima, Perú: El Peruano.
- MINSA. (2020c). Resolución Ministerial N° 309-2020-MINSA. Lineamientos para el fortalecimiento de acciones de respuesta en establecimientos de salud, redes de salud y oferta móvil frente al COVID-19. Lima, Perú: El Peruano.
- MINSA. (2020d). Resolución Ministerial N° 314-2020-MINSA. Directiva sanitaria para la atención de salud en centros de aislamiento temporal y seguimiento de casos de covid-19 en el Perú. Lima, Perú: El Peruano.
- Ndairou, F., I. Area, J. J. Nieto, y D. F. M. Torres. (2020). "Mathematical Modeling of COVID-19 Transmission Dynamics with a Case Study of Wuhan." *Chaos, Solitons and Fractals* (Journal Pre-proof). doi: 10.1016/j.chaos.2020.109846.
- OMS. (2020). "Coronavirus disease (COVID-19), Situation Report – 134." <https://www.who.int>.
- Presidencia de la República. (2020). Decreto de urgencia N° 059-2020. Medidas extraordinarias para garantizar el acceso a medicamentos y dispositivos médicos para el tratamiento del coronavirus y reforzar la respuesta sanitaria en el marco del estado de emergencia sanitaria por el covid-19. Lima, Perú: El Peruano.
- Read, J. M., J. R. E. Bridgen, D. A. T. Cummings, A. Ho, y C. P. Jewell. (2020). "Novel coronavirus 2019-nCoV: early estimation of epidemiological parameters and epidemic predictions." *medRxiv*.
- Roda, W. C., M. B. Varughese, D. Han, y M. Y. Li. (2020). "Why is it difficult to accurately predict the COVID-19 epidemic?" *Infectious Disease Modelling* 5:271-281. doi: 10.1016/j.idm.2020.03.001.
- Sánchez, H. E., L. B. Ramos, P. A. Galindo, y A. Salgado. 2020. " Modelación físico-

matemática para la toma de decisiones frente a la COVID-19 en Cuba." *Retos de la dirección*.

Segovia Juárez , J. L. (2020). Peopledata1.com. Recuperado 26 de junio de 2020, de <https://www.datosabiertos.gob.pe/group/datos-abiertos-de-covid-19>

Suárez, M. F., I. Castillo, y J. A. Miguel. (2001). "La aplicación del Kaizen en las organizaciones mexicanas. Un estudio empírico." *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad* 5 (1):60-74.

Tang, B., X. Wang, Q. Li, N. L. Bragazzi, S. Tang, y Y. Xiao. (2020). "Estimation of the transmission risk of 2019-nCoV and its implication for public health interventions." *Journal of Clinical Medicine* 9 .2020:462.

Matlab 9.3.0.713579 (R2017b) (Programa de computador). The MathWorks Inc., Natick, MA, USA.

UNWTO, Organización Mundial del Turismo. (2013). Recomendaciones de la OMT por un turismo accesible para todos. Madrid, España.

UNWTO, Organización Mundial del Turismo. (2019). Panorama del turismo internacional.

Wallinga, J., y P. Teunis. (2004). "Different Epidemic Curves for Severe Acute Respiratory Syndrome Reveal Similar Impacts of Control Measures." *American Journal of epidemiology* 160 (6):509–516.

# Instrucciones a los autores de publicaciones en la revista de investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu

La Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu es una publicación científica arbitrada y editada por el Centro de Investigación de la Universidad. El objetivo de la revista es difundir la gestión de servicios orientados al bienestar humano y el uso de las técnicas de alimentación para mejorar la seguridad alimentaria, la calidad de vida y la nutrición.

La revista está orientada a la publicación de artículos científicos originales en las áreas de ingeniería, nutrición, ciencias de los alimentos, gastronomía, administración, ciencias sociales y ciencias experimentales. Se publica con una periodicidad semestral, el primer número corresponde al periodo de enero a junio y el segundo de julio a diciembre, y publica trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, en idioma castellano o inglés.

## PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La presentación de un manuscrito para su publicación en la revista de investigaciones de la universidad debe respetar la originalidad del trabajo científico respectivo, no debiendo estar en proceso de revisión para su publicación en otra revista o haber sido publicado anteriormente. Asimismo, la inclusión de figuras, tablas o pasajes de texto que ya han sido publicados deberán estar acompañadas de la autorización del propietario del derecho de autor. En cualquier

caso, el material recibido sin tal evidencia se supondrá que es de propiedad de los autores.

El autor principal debe adjuntar a su manuscrito la "carta del autor y declaración de originalidad" debidamente completado y firmado (el formato está publicado en el repositorio de revistas de la universidad: <http://revistas.ulcb.edu.pe/>), en este documento debe indicar la afiliación institucional, dirección, correo electrónico, el número de teléfono móvil y el código ORCID indicando los 16 dígitos que identifica a cada autor. Además, se debe adjuntar la carta de autorización para la publicación y distribución. Las cartas serán dirigidas al editor de la revista para iniciar el proceso de revisión del artículo. El editor y la revista no serán considerados legalmente responsables de los contenidos de cada artículo publicado en caso de cualquier reclamación.

El trabajo debe ser escrito en formato Word tamaño **A-4**, redactado en una sola cara, a **espacio y medio** de interlineado, en caracteres de **12 puntos**, con fuente de estilo **calibri**. Los artículos serán enviados al editor de la revista al correo electrónico: [revista.cientifica@ulcb.edu.pe](mailto:revista.cientifica@ulcb.edu.pe)

Los trabajos pueden ser presentados en idioma inglés o castellano.

El trabajo debe tener las siguientes partes básicas:

**a) Identificación del artículo:**

- El **título**, y debe ser conciso e informativo (máximo 20 palabras), en idioma castellano y su traducción al idioma inglés.
- El nombre y apellidos de los autores.
- La afiliación, ciudad y país de cada autor debajo de los nombres.
- El código ORCID de cada autor.
- Correo electrónico del autor para correspondencia a pie de página.

**b) Resumen del artículo:**

- El **resumen** del artículo debe comprender entre 150 y 250 palabras, no debe contener abreviaciones indefinidas o referencias no especificadas. Debe ser presentado en idioma castellano y su traducción al idioma inglés (**abstract**).
- Debajo del resumen se debe incluir las **palabras claves**, deben ser de 4 a 6 palabras que se puedan usar para fines de indexación. Deben ser presentados en idioma castellano y su traducción al idioma inglés (**keywords**).

**c) Desarrollo del artículo:**

- El desarrollo del artículo debe contener una estructura temática adecuada para un mejor entendimiento (introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones y revisión bibliográfica). Todas las páginas deben ser numeradas, empezando por la página del título, la numeración debe aparecer centrado a pie de página.

**d) Referencias bibliográficas:**

- La norma que se utilizará para las citas y **referencias bibliográficas** es APA (**American Psychological Association**).

**Ejemplo:**

**Artículo sin DOI on line:**

Terry, V. M., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17. Recuperado a partir de <http://revistas.ulcb.edu.pe/index.php/REVISTAULCB/article/view/104>

**Artículo sin DOI impreso:**

Terry, V. M., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17.

**Artículo con DOI:**

Terry, V. M., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), 5-17. <https://doi.org/10.1017/s001190000386>

## INDICACIONES SOBRE EL CONTENIDO DE LOS ARTÍCULOS

### Formato del texto

Los manuscritos deben enviarse en *Word*.

Use 1,5 de espacio interlineado.

Use la fuente Calibri normal, a 12 puntos en los textos.

Use letra cursiva para palabras en un idioma distinto al castellano.

Use la función de numeración automática para numerar las páginas.

No use funciones de campo.

Use tabulaciones u otros comandos para sangrías, no la barra espaciadora.

Para crear tablas use la función de tabla de acuerdo a lo indicado más adelante.

Considere un máximo de 15 páginas de extensión total del artículo o trabajo enviado.

### Abreviaturas

Las abreviaturas deben definirse en la primera mención y usarse de manera consistente a partir de entonces.

### Tablas y figuras

Todas las tablas y figuras deben ser numeradas usando números arábigos.

Las tablas y figuras siempre deben citarse en texto en orden numérico consecutivo.

Para cada tabla, proporcione un título que explique los componentes de la misma.

Las notas al pie de las tablas deben indicarse con letras minúsculas en superíndice (o asteriscos para valores de significación y otros datos estadísticos) e incluirse debajo del cuerpo de la tabla.

Suministre todas las tablas y figuras electrónicamente indicando el programa que utilizó (enviados como archivos adjuntos).

Nombrar los archivos de figuras adjuntos con "Figura" y el número de la figura, por ejemplo, Figura 1, en el caso de tablas, los archivos se nombrarán como "Tabla" y el número de la tabla, por ejemplo: Tabla 1.

Los gráficos en blanco y negro no deben tener sombreado.

Verifique que todas las líneas y letras dentro de las figuras sean legibles en su tamaño final. Todas las líneas deben tener al menos 1 mm (0,3 pt) de ancho.

Si se usa cualquier aumento en las fotografías, indíquelo utilizando barras de escala dentro de la misma figura.

Las ilustraciones (fotos, gráficos y esquemas) deben ser a colores. Si se muestra en blanco y negro, asegúrese de que la información principal será suficientemente entendible.

Las ilustraciones en color deben enviarse en formato JPG o PNG, en alta resolución y también por separado y adjunto al artículo.

### Pie de figura

Cada figura debe tener un título conciso que describa con precisión lo que representa.

Los nombres de las figuras comienzan con el término: **Figura** (en negrita, seguido del número de la figura y un punto, a continuación el título de la figura sin negrita y termina en punto, con justificación homogénea entre los márgenes definidos). Ejemplo:

**Figura 1.** Efecto de la temperatura en la germinación.

### Datos numéricos y medidas

Para datos numéricos y medidas, emplear el sistema Internacional de Unidades (SI).



## SISTEMA DE ARBITRAJE

La revista aplica la revisión por pares a doble ciego como sistema de arbitraje para garantizar la calidad de los artículos en cada publicación. Los evaluadores son externos a la universidad y expertos en cada área temática.

El proceso de arbitraje se inicia con la revisión del cumplimiento de las instrucciones para autores dadas por la revista y la evaluación temática por el Editor Científico. Los autores recibirán un correo electrónico indicando la decisión preliminar si se acepta o rechaza el manuscrito en un plazo no mayor a 30 días a partir de la recepción. Si es rechazado no tendrá opción de vuelta. Si es necesario realizar correcciones mínimas, se le dará un plazo de 15 días para devolver el manuscrito corregido.

El siguiente paso es el envío de los manuscritos para el arbitraje en pares doble cie-

go. Los revisores externos desconocen la identidad de los autores y viceversa. El plazo máximo para la evaluación son 60 días. Luego de este periodo de tiempo los árbitros pueden considerar el manuscrito:

- Publicable sin modificaciones.
- Publicable con modificaciones menores.
- Publicable con modificaciones mayores para volver a ser presentado y evaluado.
- No publicable.

Los manuscritos serán devueltos a los autores en un plazo máximo de 15 días con las modificaciones menores o mayores de forma anónima para que realicen las correcciones en un plazo máximo de 30 días. Si las correcciones no fueron realizadas y enviadas hasta un plazo de 30 días, el manuscrito será dado de baja y se le notificará al autor.

## POLÍTICA DE ACCESO Y REUSO

La revista se desarrolla bajo la modalidad de acceso abierto. El contenido de todos sus números está disponible para descargar a texto completo, sin periodos de embargo con el objetivo de incrementar la difusión de las investigaciones y el intercambio de conocimiento.

No se realiza ningún cobro por el envío, evaluación y publicación (APC's) de los artículos enviados por los autores.

La Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu se distribuye bajo una Licencia **Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**, lo cual permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo, y a la primera publicación en esta revista. Los autores podrán realizar otros acuerdos independientes y adicionales para la distribución y reproducción no exclusiva de la versión publicada en la revista en otros medios impresos o electrónicos, siempre que se indique la autoría del trabajo y de su publicación inicial, tal como lo estipula la licencia. Los autores pueden archivar, en el repositorio o sitio web de su institución o personal, la versión previa a la revisión por pares y la ya publicada, esta última bajo el formato de la revista.

## PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

Los principios éticos de la revista están adheridos a los lineamientos y recomendaciones del Código de Conducta y Directrices de Mejores Prácticas para Editores de Revistas dadas por el Comité Internacional de Ética en las Publicaciones Científicas (COPE). Se encuentran disponibles en <https://publicationethics.org/>, en este sentido, el Editor Científico, Director Editorial, el Comité Editorial y el Comité Asesor promoverán las buenas prácticas en la investigación y podrán detectar alguna irregularidad o falta cometida por parte de los colaboradores. Se aplican los siguientes principios:

**Originalidad:** Los manuscritos enviados deben ser originales. No haber sido publicados anteriormente. No haber sido enviado simultáneamente a otras revistas para su evaluación. Si la información se extrae de una fuente externa se debe incluir la respectiva citación y referencia de acuerdo a las instrucciones a los autores.

**Consentimiento:** Todos los autores dan su consentimiento para el envío, revisión y publicación del manuscrito a través de la carta de autorización de publicación y distribución publicada dentro de las instrucciones a los autores.

**Autoría:** Todos los autores que contribuyeron con la investigación deben ser incluidos, sin omitir a ninguno, en el manuscrito. El orden de los autores depende de su mayor o menor participación en la investigación.

**Transparencia:** Se aplica un proceso de arbitraje en pares doble ciego de forma anónima, objetiva, consistente y con crítica constructiva. Los árbitros no tienen ningún vínculo de tipo laboral, académico o personal con los autores.

Todo manuscrito que no se adecúe a éstos principios y se compruebe una mala práctica será eliminado o retractado, en función del estado en que se encuentre en el momento de detectar faltas éticas.

Los Editores se reservan el derecho de rechazar manuscritos que no cumplan con las pautas mencionadas anteriormente. El autor será responsable por el contenido comprendido en el manuscrito.

## POLÍTICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PLAGIO

Todos los manuscritos presentados a la revista para su evaluación serán sometidos a un software de detección de plagio. El software que se utiliza es Turnitin.

Solo serán aceptados los artículos que tengan hasta un máximo de 30 % de coincidencias con otras publicaciones, siempre y cuando dicha coincidencia no esté compuesta en su totalidad por varios párrafos consecutivos. Los artículos que superen este porcentaje serán devueltos al autor con el informe correspondiente para que el autor realice las correcciones respectivas.

Si existe alguna información o dato falso, erróneo, engañoso o fraudulento, el Editor Científico deberá informar a los autores de estas circunstancias y esperar una respuesta de los mismos antes de tomar una decisión editorial.

El Editor Científico previo acuerdo con el Director Editorial y el Comité Editorial podrán decidir retractarse de lo publicado. La revista recibirá a través del correo [revista.cientifica@ulcb.edu.pe](mailto:revista.cientifica@ulcb.edu.pe) cualquier reclamo sobre los contenidos publicados.



Gastronomía y Gestión  
Empresarial



Administración de  
Negocios Hoteleros



Administración de  
Empresas y Servicios



Nutrición y Técnicas  
Alimentarias



Gestión de Negocios  
Internacionales



Marketing y Gestión  
Comercial



Ingeniería en Industrias  
Alimentarias

*Contribuyendo al desarrollo de la investigación,  
la ciencia y la innovación científica en el Perú.*