Editorial
**Mathematics and epidemiology: training in
models for the study of the evolution of
pandemics**

José Gómez Galán
Editor-in-Chief

This is the first special issue of the *International Journal of Educational Excellence*. And, as such, it has distinct characteristics. Firstly, it responds to a need for immediate knowledge since, at the international level, we are currently facing a terrible pandemic caused by a coronavirus, SARS-CoV-2 - about which we still have much to learn- which is the cause of a disease whose scope is now being studied intensively, from multiple perspectives, by thousands of researchers around the world. We mean COVID-19. This number began to gestate more than a month and a half ago, at the end of January. At the time, China was facing the epidemic caused by this new coronavirus, a scientific problem that deserved the utmost attention.

Higher Education, the priority study of this journal, is no stranger to this phenomenon. When we write these lines, many universities and schools in different countries have been forced to close their physical spaces to prevent contagion. But, in addition, the urgency of obtaining information about an exceptional situation at the global level must also be one of the competences of the university world. Not only because of the research potential it has, but because it is essential to train students in the most necessary and current problems. This pandemic would be a paradigmatic example of this.

For this reason, our publication wants to contribute to the knowledge of the phenomenon and what it can bring to university education. Logically, and in order not to disperse the focus, we have chosen a monographic theme that allows us a multidisciplinary approach in order to contribute effectively to the generation of this knowledge. Pandemics are of enormous complexity, there are many factors that can decisively influence their appearance and evolution.

In this intellectual process of identifying the underlying mechanisms and planning strategies to address the problem, we consider that there is a powerful ally: mathematics. Their methods, techniques, and processes provide new insights into the study of a multifactor problem. This, therefore, will be the chosen approach. We seek to provide information on how mathematics can help us to understand the evolution of a pandemic and to make predictions, which would be extremely important from the point of view of problem management. It is one of the foundations of epidemiology.

This special issue of the *International Journal of Educational Excellence* includes four major international contributions that address this issue from different perspectives (complex systems, fractals, artificial intelligence, etc.). In the first, Marta C. Mora uses the scope of complex systems and sets out the fundamentals of the SIR model, an inescapable reference in the subject. In the second, Anna Ziff and Robert Ziff, from the United States, comment on the statistical analysis of disease spread data and find a fractal growth structure.

The third contribution, made by a group of researchers in China and the United States led by Zixin Hu, explains how to apply artificial intelligence techniques to make real-time predictions of the evolution of new cases of the disease. Finally, the Baoquan Chen group of Peking University, addresses the complex issue of public data visualization and management to facilitate the prediction process.

As an innovative element in this issue for the first time, we will publish the complete articles in both Spanish and English. In this way, we achieve the greatest possible dissemination of them, since we are obviously talking about two of the world's major languages. Likewise, a reduced version of these articles, adapted to the general public, will be published in the highly popular science journal *Fronteras de la Ciencia* (ISSN: 2565-1021; e-ISSN: 2565-2044) in order to make the widest possible sectors of the population aware of a complex problem of which they must undoubtedly be informed. We hope that this special contribution of the International Journal of Educational Excellence will be of interest and use both to the international scientific community and, of course, to the university world.

San Juan , Puerto Rico, March 10, 2020
Ana G. Méndez University (UAGM), Cupey Campus.

© 2020 José Gómez Galán. Licensee International Journal of Educational Excellence, Universidad Ana G. Méndez (UAGM). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited.

Editorial

Matemáticas y epidemiología: formación en modelos para el estudio de la evolución de pandemias

José Gómez Galán
Editor-in-Chief

Este es el primer número especial del *International Journal of Educational Excellence*. Y, como tal, tiene características distintas. En primer lugar, responde a una necesidad de conocimiento inmediato puesto que, a nivel internacional, actualmente nos enfrentamos a una terrible pandemia provocada por un coronavirus, el SARS-CoV-2 -sobre el que todavía nos queda mucho por conocer- causante de una enfermedad cuyo alcance está siendo hoy estudiado intensamente, desde múltiples perspectivas, por miles de investigadores de todo el mundo. Nos referimos a COVID-19. Este número comenzó a gestarse hace más de mes y medio, a finales de enero. En esos momentos China hacía frente a la epidemia provocada por este nuevo coronavirus, una problemática científica que merecía la máxima atención.

A este fenómeno no es ajena la Educación Superior, el objeto de estudio prioritario de esta revista. Cuando escribimos estas líneas muchas universidades y centros educativos de diferentes países se han visto obligadas a cerrar para evitar los contagios. Pero, además, la urgencia de obtener información sobre una situación excepcional a nivel mundial debe ser asimismo una de las competencias del mundo universitario. Y no sólo por el potencial investigador que éste tiene, sino también porque resulta fundamental formar al alumnado en las problemáticas más necesarias y actuales. Esta pandemia sería un ejemplo paradigmático de ello.

Por este motivo nuestra publicación quiere contribuir al conocimiento del fenómeno y lo que el mismo puede aportar a la formación universitaria. Lógicamente, y para no dispersar el enfoque, hemos elegido un tema

monográfico que nos permita un acercamiento multidisciplinario con el fin de contribuir eficazmente a la generación de este conocimiento. Pues hay que tener en cuenta que las pandemias son de enorme complejidad, en ellas concurren muchos factores que pueden influir decididamente en su aparición y evolución.

En este proceso intelectual de identificar los mecanismos subyacentes y planificar estrategias de abordaje del problema consideramos que existe un poderoso aliado: las matemáticas. Sus métodos, técnicas y procesos arrojan nuevas pistas para afrontar el estudio de un problema multifactorial. Éste, por tanto, será el enfoque elegido. Buscamos ofrecer información de cómo las matemáticas pueden ayudarnos a conocer la evolución de una pandemia e, incluso, establecer pronósticos, lo que resultaría sumamente importante desde el punto de vista de la gestión del problema. Es una de las bases de la epidemiología.

En ese número especial del del *International Journal of Educational Excellence* se incluyen cuatro aportaciones internacionales de primer nivel que abordan esta cuestión desde distintos puntos de vista (sistemas complejos, fractales, inteligencia artificial, etc). En la primera, Marta C. Mora recurre al ámbito de los sistemas complejos y expone los fundamentos del modelo SIR, referencia ineludible en la temática. En la segunda, Anna Ziff y Robert Ziff, de Estados Unidos, comentan el análisis estadístico de los datos de expansión de la enfermedad y encuentran una estructura de crecimiento fractal.

La tercera aportación, realizada por un grupo de investigadores en China y Estados Unidos dirigidos por Zixin Hu, explica cómo aplicar técnicas de inteligencia artificial a la realización de predicciones en tiempo real de la evolución de los nuevos casos de la enfermedad. Por último, el grupo de Baoquan Chen, de la Universidad de Pekín, aborda el complejo tema de la visualización de datos públicos y el manejo de los mismos para facilitar el proceso de predicción.

Como elemento innovador en este número también está el que, por primera vez, publicaremos los artículos completos tanto en español como en inglés. De este modo conseguimos la mayor difusión posible de ellos pues, evidentemente, estamos hablando de dos de las principales lenguas del mundo. Asimismo, una versión reducida y adaptada al público general de esos artículos será publicada en la revista de alta divulgación científica *Fronteras de la Ciencia* (ISSN: 2565-1021; e-ISSN: 2565-2044) con el fin de dar a conocer a los más amplios sectores de la población una problemática compleja de la que, sin duda, deben ser informados. Deseamos que esta aportación especial del *International Journal of Educational Excellence*

resulte de interés y utilidad tanto a la comunidad científica internacional como, por supuesto, al mundo universitario.

San Juan , Puerto Rico, 10 de marzo de 2020
Universidad Ana G. Méndez (UAGM), Recinto de Cupey.

© 2020 José Gómez Galán. Licensee International Journal of Educational Excellence, Universidad Ana G. Méndez (UAGM). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited.