



Germán Andrés Combariza González

Posdoctor en ciencias de la computación. Doctor de la Universidad del Oeste de Ontario (Western University UWO). Magister en matemática pura de la Universidad de los Andes. Profesor asistente en el departamento de matemáticas de la Pontificia Universidad Javeriana.

La investigación matemática en Colombia

Cuando pensamos en investigación matemática, a muchos colombianos lo primero que se les viene a la cabeza son “maneras nuevas” de hacer cálculos, multiplicaciones más sencillas y otros métodos que aparecen en Internet cada día, y que en mi opinión no son tan útiles. Tristemente los matemáticos somos tildados de numerólogos, y la verdad, quienes tienen este preconceito en su cabeza no tienen la culpa. Si usted se toma el tiempo de leer estas cortas líneas, espero que al final tenga otro concepto de las matemáticas y de los matemáticos.

Cuando exonero de culpa aquellos que no saben el quehacer de un matemático lo hago a cuenta propia. Mi primera opción de carrera fue ingeniería de sistemas, y comencé por ese camino. Después

de casi dos o tres semestres me enteré que existía una carrera de matemáticas puras, que me gustaba, y fue allí donde todo comenzó. Hoy en día trabajo en dos temas que me apasionan, el álgebra y el aprendizaje de máquinas, de este último voy a mostrarles algunas aplicaciones al final de este artículo, permítanme antes hablar de la investigación en matemáticas puras en Colombia haciendo una pequeña investigación al respecto.

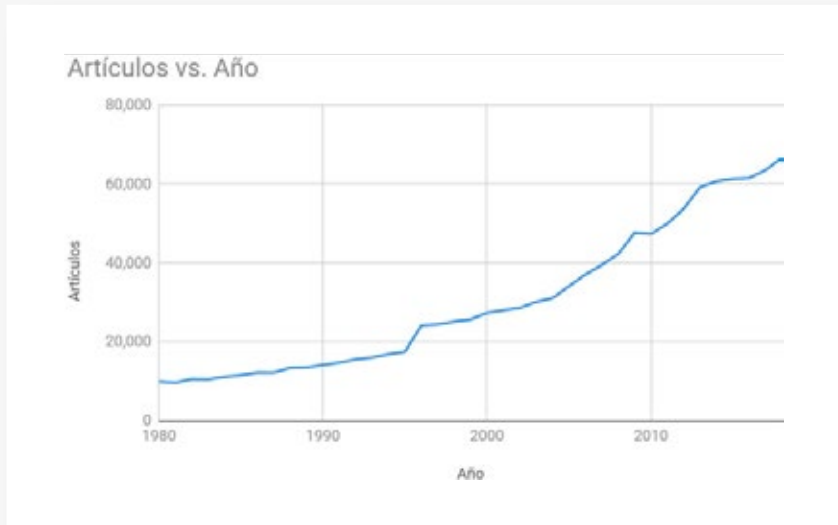
Si alguien se pregunta si aún se “crean” matemáticas nuevas, permítanme decirle que según la base de datos scopus **1**, en el año 2018 se publicaron 66.852 artículos de matemáticas puras o relacionados en todo el mundo y en lo que lleva del año 2019 se han publicado 36.699 artículos y aun hay



DISPONIBLE EN PDF

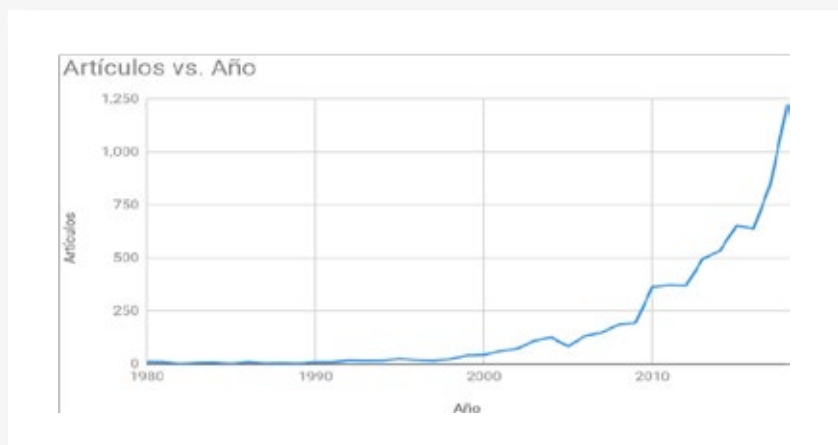
<http://rutamaestra.santillana.com.co/edicion-26/la-investigacion-matematica-en-colombia/>

revistas que ya tienen listos 176 artículos para el año 2020. La siguiente figura muestra el crecimiento que han tenido los artículos publicados en matemáticas en todo el mundo según scopus.



Vale la pena mencionar que para que un artículo se publique tiene que pasar por una serie de pasos como elaboración (2 años aprox.), envío y correcciones de alguna revista (1 año aprox.) y finalmente publicación (1 año o menos). Así que en total, un artículo en matemáticas puras puede demorar alrededor de 4 años desde que se concibe la idea hasta que queda publicado en una revista científica.

¿Y en Colombia? También crecemos, en el año 2018 se publicaron 1.225 artículos comparado con 848 de 2017, el 2018 representa un crecimiento de casi el 140% solo en este año, este crecimiento se puede apreciar en la siguiente gráfica.



Así que tanto en el mundo entero como en Colombia las matemáticas están creciendo y a muy buen ritmo. Por ejemplo, desde el año 2011 campos con presupuestos más generosos como Medicina han publicado 18.840 artículos, mientras que matemáticas tiene 5.570, es decir casi la tercera parte de publicaciones, con mucho menos de la tercera parte del presupuesto.

Me imagino que la pregunta natural del lector es ¿Para qué sirven las matemáticas? o ¿en qué se aplican las matemáticas? Y la respuesta general es: ¡en todo! Hay matemáticas para todos y para todo. Existe por ejemplo un teorema, por el premio nobel, matemático y economista Kenneth Arrow, donde muestra que una democracia perfecta, bajo ciertos parámetros, es imposible. Este problema se conoce como La paradoja de Arrow.

A continuación quisiera presentar algunos problemas muy recientes relacionados con matemáticas y una nueva área a la que llaman “aprendizaje de máquinas”. El aprendizaje de máquinas consiste en encontrar una buena fórmula o descripción matemática a través de entrenar un algoritmo con



mucho ejemplos. Como un artículo sobre investigación, permítanme comenzar hablando de las últimas noticias en investigación. El periódico El Espectador publicó el día 24 de junio de 2019 una nota sobre el profesor de la Universidad Nacional de Colombia Francisco Gómez ² sobre un proyecto para “predecir” los crímenes de Bogotá. Esto puede parecer ciencia ficción o una película de Steven Spielberg, pero no, es real y es un tema que se ha estudiado en otros lugares desde hace ya un tiempo, solo hay que usar su buscador preferido (que también funciona con matemáticas) para darse cuenta que la profesora de UCLA Andrea Bertozzi lleva tiempo trabajando y publicando en el tema.

Otra aplicación interesante a la biología ³ se trata básicamente de ver “cuánto” ha crecido un hongo a partir de un par de fotos microscópicas. Aunque parece sencillo el hecho de “medir”, cuando se quiere hacer un proceso automático debe tener un buen algoritmo que lo respalde. En la misma revista, Plos One, acaba de salir en septiembre de 2018 otro artículo ⁴ que habla sobre un problema de salud pública como es la malaria y el uso de métodos matemáticos de vanguardia para entender su distribución y relaciones

con otros aspectos socio-económicos del país.

Estoy seguro que en el país se están desarrollando otras investigaciones con matemáticas relacionadas a aspectos muy importantes de nuestro país, pero solamente hablo de las que conozco por ser hechas por mis colegas. De igual manera dentro del área de aprendizaje de máquinas e inteligencia artificial se están haciendo avances en muchos frentes que esperan mejorar la calidad de vida de todos. Por ejemplo el 23 de mayo de 2019 la BBC publicó una noticia ⁵ sobre un programa de Google hecho por investigadores de la Universidad Northwestern en Illinois que a partir de una imagen era capaz de detectar un cáncer con la misma o mejor precisión que un médico experto.

De igual manera podría seguir escribiendo párrafos de las aplicaciones de matemáticas a temas diversos, pero espero haber logrado despertar la curiosidad del lector por la investigación de matemáticas en Colombia. También espero despertar la necesidad de la industria y el Gobierno por apoyar económicamente los programas de matemáticas de todo el país. **RM**

¹ “Scopus” <https://www.scopus.com/>.

² “El matemático que quiere predecir los crímenes de Bogotá” <https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/el-matematico-que-quiere-predecir-los-crimenes-de-bogota-articulo-867606>.

³ <https://journals.plos.org/plosone/article/comments?id=10.1371/journal.pone.0203786>.

⁴ “Malaria intensity in Colombia...” <https://journals.plos.org/plosone/article/authors?id=10.1371/journal.pone.0203673>.

⁵ “Cáncer de pulmón:...-BBC” 23 May. 2019, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48361832>.

