



Centro de Estudios Internacionales para el Desarrollo

[www.ceid.edu.ar](http://www.ceid.edu.ar) - [admin@ceid.edu.ar](mailto:admin@ceid.edu.ar)  
Buenos Aires, Argentina

## BIO-MATEMÁTICA

19/04/2009



**César Paz y Miño\***

[cpazymino@telegrafo.com.ec](mailto:cpazymino@telegrafo.com.ec)

*El Telégrafo, Guayaquil, Ecuador*<sup>1</sup>

Aunque no existe un Nobel de Matemática, la Academia de las Ciencias de Oslo creó un premio similar en esta rama, el "Abel", otorgado este 2009 al matemático Mijail Gromov por su revolucionaria contribución a la Geometría, aplicable desde la secuenciación del ADN hasta el entendimiento del universo.

En ciencia se afirma que lo que se investiga debe tener sustento y explicación matemática. Esta disciplina es el lenguaje básico de la ciencia y resulta fundamental para entender el mundo natural, porque hace posible cuantificar los acontecimientos y crear fórmulas abstractas para predecir su comportamiento.

Las matemáticas se aplicaban en el pasado, principalmente, a la física, la química y la ingeniería, mientras que actualmente su aplicación se extiende a la medicina, la biología, la genética y la

---

\* *Columnista invitado.*

<sup>1</sup> El presente artículo fue tomado de la edición impresa de *Diario El Telégrafo*, Ecuador, del domingo 19 de abril de 2009, [http://www.telegrafo.com.ec/opinion/columnista/archive/opinion/columnistas/2009/04/19/Bio\\_2D00\\_Matem\\_E100\\_tica.aspx](http://www.telegrafo.com.ec/opinion/columnista/archive/opinion/columnistas/2009/04/19/Bio_2D00_Matem_E100_tica.aspx)

estadística, creando modelos matemáticos, incluso ideales, que expliquen la propagación de las enfermedades, cómo trabajan los órganos, las neurociencias o la duplicación del ADN.

Una aplicación revolucionaria y trascendente de las matemáticas fue el descubrimiento hecho por G. Mendel de las leyes de la herencia. Él introdujo dos elementos esenciales en su análisis: la herencia de un solo factor (gen) y la explicación numérica de sus combinaciones; por ello, su aporte no fue reconocido sino 50 años después, cuando los biólogos se unieron a las matemáticas. Actualmente se ha llegado a demostraciones numéricas y logarítmicas de producción de proteínas, por ejemplo, la cantidad de proteína de un gen de leucemia que se produce por unidad de tiempo, y que sirve para controles de tratamiento.

Descubrir el lenguaje matemático y su aplicación es fascinante. El investigador se topa siempre con la necesidad de pedir ayuda a los números. Así: la composición genética de las poblaciones se reduce a una fórmula matemática que a más de uno produce dolores de cabeza colegiales; me refiero al "binomio cuadrado perfecto" que dice que  $(p+q)^2$  es igual a  $p^2+2pq+q^2$ . Esto, traducido a la población humana, significa que sólo hay tres tipos de personas en el mundo: dos con información genética heredada de sus padres de forma igual, llamados homocigotos ( $p.p$  ó  $p^2$ ) y homocigotos ( $q.q$  ó  $q^2$ ) y el tercer tipo con información genética desigual, llamados heterocigotos ( $pq$ ), que son el doble en la población ( $2pq$ ). Aplicando entonces las matemáticas, podemos entender la distribución de genes en el mundo, comparar poblaciones, incluso dibujar figuras geométricas representativas de las poblaciones (curvas de Gauss) y diseñar experimentos bio-matemáticos o bio-informáticos.

Las matemáticas pueden ayudar a resolver problemas filosóficos como la forma del universo (esférico, plano o hiperbólico, o si es infinito o finito); discutir si las combinaciones matemáticas diferentes de la materia habrían producido otros seres en la evolución de las especies; o diseñar elementos nuevos, u órganos biológicos y biomecánicos; dibujar esquemas de derrames de tóxicos, etc.

Es primordial formar mentes matemáticas desde la etapa escolar. Los profesores deben encontrar los caminos para incentivar su comprensión y estudio, así como sus apasionantes aplicaciones, y quien sabe, ganar el 1 millón de dólares del premio Abel.