

Motivación

- Ejemplos
- Cifra significativa
 - Ambigüedad del último dígito en notación científica
- Orden de magnitud

Descripción

- Notación científica estandarizada
 - Como transformar
- Uso de espacios

Operaciones matemáticas con notación científica

- Adición y sustracción
- Multiplicación
- División
- Exponenciación o Potenciación
- Radicación

Véase también

Referencias

Enlaces externos

Historia

El primer intento de representar números demasiado grandes fue emprendido por el matemático y filósofo griego Arquímedes¹³ y descrita en su obra *El contador de arena*,¹⁴ en el siglo III a. C. Él desarrolló un sistema de representación numérica para estimar cuántos granos de arena existían en el universo. El número estimado por él era de 10^{63} granos.^{15 16}



Arquímedes, el padre de la notación científica.¹³

Hay quien piensa, Rey Gelón, que el número de granos de arena es infinito. Y cuando menciono arena no me refiero solo a aquella que existe en Siracusa y en el resto de Sicilia, sino también la que se encuentra en otras áreas, sean ellas habitadas o deshabitadas. Una vez más, hay quienes, sin considerarlo infinito, piensan que ningún número fue nombrado todavía que sea suficientemente grande para exceder su multiplicidad. Y es claro que aquellos que tienen esta opinión, si imaginasen una masa arena del tamaño de la masa de la Tierra, incluyendo en esta todos mares y depresiones de la Tierra llenas hasta una altura igual a la más alta de las montañas, sería mucho aún para reconocer que cualquier número puede expresarse de tal manera que superar la multiplicidad de arena allí existente. Pero voy a tratar de mostrar por medio de demostraciones geométricas que conseguiréis acompañar que, dos números nombrados por mí y que constan en el trabajo que envié a Zeuxipo, algunos exceden, no solo el número de masa de arena igual en magnitud a la de la Tierra rellena de manera que se describe arriba, sino también la masa igual en magnitud a la del universo.

El contador de Arena (Arquímedes), pg. ¹⁴

Fue a través de la notación científica que se concibió el modelo de representación de los números reales mediante coma flotante.¹⁷ Esa idea fue propuesta por Leonardo Torres y Quevedo (1914), Konrad Zuse (1936) y George Robert Stibitz (1939).¹³ La codificación en punto flotante de los ordenadores actuales es básicamente una notación científica de base.¹⁸

La programación con el uso de números en notación científica consagró una representación sin superíndices, en el cual la letra e (o E) a mantisa del exponente mantisa. Por lo tanto, 1.785×10^5 e 2.36×10^{-14} se representan, respectivamente, con 1.785E5 y 2.36E-14 (como la mayoría de los lenguajes de programación están basadas en inglés, las comas son sustituidas por puntos).¹³

Tipos de notación científica

En la notación científica estándar, el exponente e es elegido de manera que el valor absoluto de m permanezca al menos uno pero menos de diez ($1 \leq |m| < 10$). Por ejemplo, 350 se escribe como $3.5 \cdot 10^2$. Esta forma permite una comparación simple de números del mismo signo en m , como el exponente e indica el número de la orden de grandeza. En notación estándar el exponente e es negativo para un número absoluto con valor entre 0 y 1 (por ejemplo, menos de la mitad es $-5 \cdot 10^{-1}$). El 10 y el exponente son generalmente omitidos cuando el exponente es 0.⁹

En muchas áreas, la notación científica se normaliza de esta manera, a excepción de los cálculos intermedios, o cuando una forma no estándar, tales como la notación de ingeniería, se desea. La notación científica (normalizada) suele llamarse **notación exponencial** aunque este último término es más general y también se aplica cuando m no está restringido al intervalo de 1 a 10 (como en la notación de ingeniería, por ejemplo) y para otras bases distintas de 10 (como $e \approx 15 \cdot 2^{20}$).²⁰

Notación E

Muchas calculadoras y programas informáticos presentan en notación científica los resultados muy grandes o muy pequeños. Como los exponentes sobrescritos como 10^7 no pueden ser convenientemente representados en las y por las computadoras, máquinas de escribir y en calculadoras, suele utilizarse un formato alternativo: la letra E o e representa «por diez elevado a la potencia», sustituyendo entonces el « $\times 10^n$ ».²¹ El carácter e no tiene nada que ver con la constante matemática e (la confusión no posible cuando se utiliza la letra mayúscula E); y aunque represente un exponente, la notación se refiere generalmente como notación E (científica) o notación E (científica) en vez de notación exponencial (científica) (aunque esta última también puede ocurrir).²²

Ejemplos

- En el lenguaje de programación FORTRAN 6 `0.0221415E23` es equivalente a `0.022 141 5×1023`.
- El lenguaje de programación ALGOL 60 usa un subíndice diez en lugar de la letra E, por ejemplo `6.02214151023`.²³ ALGOL 68 también permite E minúsculas, por ejemplo `6.0221415e23`.
- El lenguaje de programación ALGOL 68 tiene la opción de 4 caracteres en (`eEb`). Ejemplos: `6.0221415e23`, `6.0221415E23`, `6.0221415\23` o `6.0221415023`.²⁴
- En el lenguaje de programación Simula se requiere el uso de `&` (o `&&` para largos), por ejemplo: `6.0221415&23` (o `6.0221415&&23`).²⁵

Notación de ingeniería

La notación de ingeniería difiere de la notación científica normalizada en el cual el exponente e está restringido a múltiplos de 3. Por consiguiente, el valor absoluto de m está en el intervalo $1 \leq |m| < 1000$, en lugar de $1 \leq |m| < 10$.^{26 27} Aunque sea conceptualmente similar, la notación de ingeniería rara vez se la llama notación científica.

Los números de esta forma son fáciles de leer, utilizando los prefijos de magnitud como mega ($m = 6$), kilo ($m = 3$), mili ($m = -3$), micro ($m = -6$) ou nano ($m = -9$). Por ejemplo, 12.5×10^{-9} m se puede leer como «doce punto cinco nanómetros» o escrito como 12.5 nm.^{26 28}

Motivación

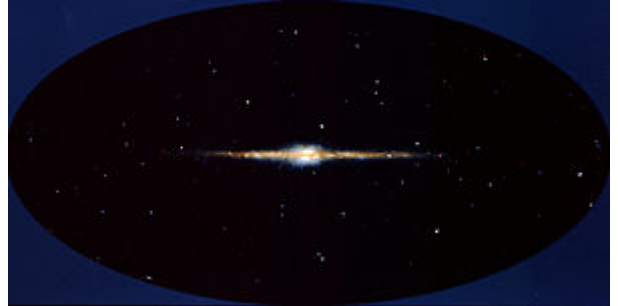
los ceros a la izquierda, tarea propensa a errores. En este caso, -27 es mayor que -31 , y por lo tanto, el protón es de aproximadamente cuatro órdenes de magnitud (alrededor de 10 000 veces) más masivo que el electrón.³⁴

La notación científica también evita malentendidos, debido a las diferencias regionales en ciertos cuantificadores como «mil millones», lo que puede indicar tanto 10^9 como 10^{12} .

Descripción

Notación científica estandarizada

La definición básica de la notación científica permite una infinidad de representaciones para cada valor. Sin embargo, la notación científica estandarizada incluye una restricción: la mantisa (coeficiente) debe ser mayor que o igual a 1 y menor que 10. De ese modo es representado de una manera única.¹³



La masa de la Vía Láctea es de 1×10^{41} kg.³⁵

Como transformar

Para transformar cualquier número a la notación científica estandarizada debemos mover la coma obedeciendo al principio de equilibrio⁸.

Tomemos el ejemplo a continuación:

253756.42

La notación científica normal requiere que la mantisa (coeficiente) es de entre 1 y 10 en valor absoluto. En esta situación, el valor apropiado sería 2,5375642 (observe que la secuencia de números es la misma, solamente cambia la posición de la coma). Para el exponente, usa el principio de equilibrio: «Cada decimal que disminuye el valor de mantisa aumenta el exponente en una unidad, y viceversa».

En este caso, el exponente es 5.

Observe la transformación paso a paso:

253756.42

$$25375.642 \times 10^1$$

$$2537.5642 \times 10^2$$

$$253.75642 \times 10^3$$

$$25.375642 \times 10^4$$

$$2.5375642 \times 10^5$$

Otro ejemplo, con valores por debajo de 1:

0.000000475

$$0.00000475 \times 10^{-1}$$

$$0.0000475 \times 10^{-2}$$

$$0.000475 \times 10^{-3}$$

$$0.00475 \times 10^{-4}$$

$$0.0475 \times 10^{-5}$$

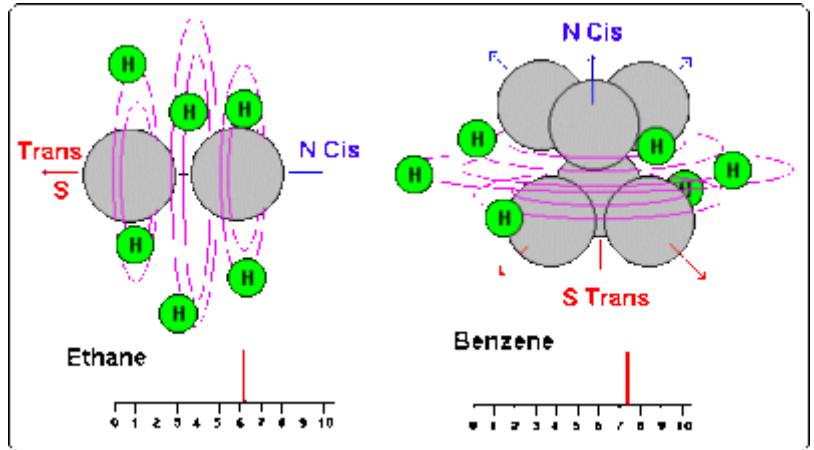
$$0.475 \times 10^{-6}$$

$$4.75 \times 10^{-7}$$

$$4.75 \times 10^{-8}$$

Por lo tanto, los ejemplos anteriores quedarían:

- 6×10^5
- 3×10^7
- 5×10^{14}
- 7×10^{33}
- 4×10^{-4}
- 1×10^{-8}
- 6×10^{-16}
- 8×10^{-49}



1 mol de moléculas tiene 6.02×10^{23} moléculas.³⁶

Uso de espacios

En notación científica estándar, en notación *E* y la notación de ingeniería, el espacio (el que, en formato de texto puede ser representado por un espacio normal de ancho o por un espacio delgado), solo se permite antes y después de *x*, en frente de *E* o *e* puede ser omitido, aunque sea menos común que lo haga antes de carácter alfabético.³⁷

Operaciones matemáticas con notación científica

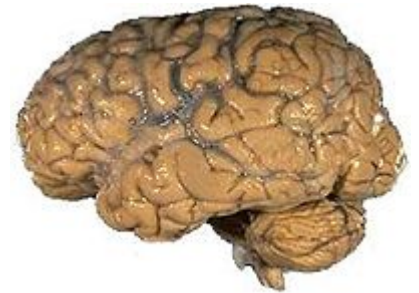
Adición y sustracción

Para sumar o restar dos números en notación científica, es necesario que los exponentes sean los mismos. Es decir, uno de los valores debe ser transformado para que su exponente sea igual al del otro. La transformación sigue el mismo principio de equilibrio. El resultado probablemente no estará en forma estándar, siendo convertido posteriormente.³⁹

Ejemplos:

$$4.2 \cdot 10^7 + 3.5 \cdot 10^5 = 420 \cdot 10^5 + 3.5 \cdot 10^5 = 423.5 \cdot 10^5$$

$$6.32 \cdot 10^9 - 6.25 \cdot 10^9 = 0.07 \cdot 10^9 \text{ (no estándar) o } 7 \cdot 10^7 \text{ (estandarizado)}$$



El cerebro humano tiene cerca de 1×10^{11} neuronas.³⁸

Multiplicación

Multiplicar las mantisas y sumar los exponentes de cada valor. Probablemente, el resultado no será estándar, pero se puede convertir.³⁹

Ejemplo:

$$(6.5 \cdot 10^8) \cdot (3.2 \cdot 10^5) = (6.5 \cdot 3.2) \cdot 10^{8+5} = 20.8 \cdot 10^{13} \text{ (no estandarizado) } 2.08 \cdot 10^{14} \text{ (convertido a notación estándar)}$$

$$(4 \cdot 10^6) \cdot (1.6 \cdot 10^{-15}) = (4 \cdot 1.6 \cdot 10^{6+(-15)}) = 6.4 \cdot 10^{-9} \text{ (ya estandarizado sin necesidad de conversión)}$$

División

Dividir las mantisas y restar los exponentes de cada valor. Probablemente, el resultado no será estándar pero se puede convertir.³⁹

Ejemplos:

$$(8 \cdot 10^{17}) : (2 \cdot 10^9) = (8/2) \cdot 10^{17-9} = 4 \cdot 10^8 \text{ (estandarizado)}$$

$$(2.4 \cdot 10^{-7}) : (6.2 \cdot 10^{-11}) = (2.4/6.2) \cdot 10^{-7-(-11)} = 0.3871 \cdot 10^4 \text{ (no estándar)} 3.871 \cdot 10^3$$

Exponenciación o Potenciación

La mantisa es elevada al exponente externo y el congruente de base diez se multiplica por el exponente externo.³⁹

$$(2 \cdot 10^6)^4 = (2^4) \cdot 10^{6 \cdot 4} = 16 \cdot 10^{24} = 1.6 \cdot 10^{25} \text{ (estandarizado)}$$

Radicación

Antes de realizar la radicación es necesario transformar un exponente a un múltiplo del índice. Después de que se hace esto, el resultado es la radicación de la mantisa multiplicada por diez elevado a la relación entre el exponente y el índice de radicación.³⁹

$$\sqrt{1.6 \cdot 10^{27}} = \sqrt{16 \cdot 10^{26}} = \sqrt{16} \cdot 10^{26/2} = 4 \cdot 10^{13}$$

$$\sqrt[5]{6.7 \cdot 10^{17}} = \sqrt[5]{670 \cdot 10^{15}} = \sqrt[5]{670} \cdot 10^{15/5} \approx 3.674 \cdot 10^3 \text{ }^{40}$$

Véase también

- [Cifras significativas](#)
- [Coma flotante](#)
- [Prefijo binario](#)

Referencias

1. Chem. «Notación científica» (<http://www.chem.tamu.edu/class/fyp/mathrev/mr-scnot.html>) *Math Skills review* (en inglés). Consultado el 31 de mayo de 2009.
2. qfojo.net. «¿Cuál es la notación científica y cómo se puede usar?» (<http://www.qfojo.net/potencia/notacao.htm>). *Potencias* (en portugués). Consultado el 7 de noviembre de 2009
3. Só matemática. «Letra "N"» (<http://www.somatematica.com.br/dicionarioMatematico/n.php>) *Dicionário de matemática* (en portugués). Consultado el 29 de mayo de 2009.
4. Efeito Joule. «Potência de dez e Notação científica» (<http://www.efeitojoule.com/2009/09/potencia-de-dez-notacao-cientifica-10.html>) (en portugués). Consultado el 7 de noviembre de 2009
5. Skoog, Douglas A.; West, Donald M.; Holler, F. James (1997). *Fundamentos de química analítica* (<https://books.google.es/books?id=CU7yWvK1kGQC&pg=SL1-FA22&dq=notaci%C3%B3n+cient%C3%ADfca++exponente&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjHrtSMuLLZAhWEPRQKHxQEATQQ6AEIUTAl#v=onepage&q=notaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfca%20%20exp>) onente&f=false). Reverte. ISBN 9788429175554. Consultado el 2018-02-19.
6. UOL Educação. «Notação científica - Potência de 10 simplifica cálculos» (<http://educacao.uol.com.br/matematica/ult1692u27.jhtm>) (en portugués). Consultado el 24 de febrero de 2009.
7. Spiegel, Murray R. «Teoría y problemas de álgebra» (http://books.google.com.br/books?id=78vFqSmq84C&pg=PA62&dq=Nota%C3%A7%C3%A3o+cient%C3%ADfca&ei=w9wCS-KaOZvWNKH_wPcO#v=onepage&q=Nota%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%ADfca&f=false). En *Bookman.2004* (en portugués). p. 62. ISBN 85-363-0340-9. Consultado el 17 de noviembre de 2009
8. Infoescola. «Notação científica» (<http://www.infoescola.com/matematica/notacao-cientifica/>) (en portugués).
9. «Mathway | Solucionador de problemas de matemáticas» (<https://www.mathway.com/es/PreAlgebra>). *www.mathway.com*. Consultado el 2018-02-19
10. ScienceBlogs - 100nexus. «Bicicletas e universo observável» (<http://scienceblogs.com.br/100nexus/2008/01/nove-milhes-de-bicic> etas-e-o-universo-observavel.php) (en portugués). Consultado el 21 de abril de 2009.
11. Irineu Gomes Varella (2004). «Constantes físicas» (<http://www.uranometrianova.pro.br/tabelas/Gerais/fisica.htm>). *Tabelas e dados astronômicos* (en portugués). Uranometria Nova. Consultado el 21 de abril de 2009
12. Delta teta - física explícita. «Notação científica e Algarismos significativos» (<http://www.deltateta.com.br/2008/02/20/notacao-cientifica-e-algarismos-significativos>) (en portugués). Consultado el 22 de abril de 2009.
13. Ebah. «Notação científica ? Exponenciação - Radiciação» (<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAGGMAA/notacao-cientifica-exponenciacao-radiciacao>) (en portugués). Consultado el 20 de abril de 2009.
14. Departamento de educação da Universidade de Lisboa. «O Contador de Areia» (<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/contadorareia/traducao.htm>) *Tradução feita pela Universidade de Lisboa* (en portugués). Consultado el 22 de abril de 2009
15. Departamento de educação da Universidade de Lisboa. «Arquimedes» (<http://www.educ.f>

- c.ul.pt/docentes/opombo/seminario/arquimedes/trabalho.htm) (en portugués). Consultado el 21 de abril de 2009.
16. BARCO, Luiz. «Você sabe escrever um bilhão?» (<http://super.abril.com.br/cotidiano/voce-sabe-escrever-bilhao-438838.shtml>) (en portugués). Super Interessante. Consultado el 7 de enero de 2011
 17. UFPR - Universidade Federal do Paraná (20 de abril de 2009). «Representação de números reais (ponto flutuante)» (<http://www.inf.ufpr.br/bmuller/CI063/MP-Online/MP/node34.html>). *Departamento de informática* (en portugués). Consultado el 22 de abril de 2009
 18. Marcos Paz. «Codificação» (<http://www.ecomp.uefs.br/~marcos/TEC401-CircuitosDigitais/Codificacao.pdf>) (pdf). *Utilização de códigos em sistemas de comunicação* (en portugués). Consultado el 22 de abril de 2009.
 19. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. «Operações com Ponto Flutuante» (<http://www.dimap.ufrn.br/~ivan/aula/vhtm>) (en portugués). Consultado el 29 de mayo de 2009
 20. Unesp. «Notação científica» (<http://www2.sorocaba.unesp.br/professor/amartins/aulas/numerico/repflu.ppt>) (ppt) (en portugués). Consultado el 29 de mayo de 2009.
 21. Professor Adriano da Silva (14 de julio de 2009). «Notação científica: Potências de base 10» (<http://www.adrianodasilva.com/2009/07/notacao-cientifica.html>) (html) (en portugués). Consultado el 20 de setiembre de 2009
 22. childrens-mercy. «E notation» (<http://www.childrens-mercy.org/stats/ask/enotation.asp>) (asp) (en inglés). Consultado el 20 de setiembre de 2009
 23. Informe sobre la Algorithmic Language ALGOL 60, Ed. P. Naur, Copenhage 1960
 24. «Revised Report on the Algorithmic Language Algol 68» (<http://www.springerlink.com/content/t/k902506t443683p5/>) (en inglés). Setiembre de 1973. Consultado el 30 de abril de 2007.
 25. «SIMULA Standard As defined by the SIMULA Standards Group - 3.1 Numbers» (http://projekt.ringhibu.no/simula/Standard/chap_1.htm) (en inglés). Agosto de 1986. Consultado el 6 de octubre de 2009.
 26. «A really simple way to do Scientific and Engineering Notation, that always gives you the right answer» (<http://www.eskimo.com/~ddf/NeatTricks/Sci&EngrNot.html>) (html). *eskimo.com* (en inglés). Consultado el 11 de octubre de 2009.
 27. Professor Osvaldo Venezuela. *Mecânica MÓDULO 1 – Introdução* (<http://stoa.usp.br/ovenezuella/files/206/659/gea1.pdf>) (pdf). «Algarismos Significativos». *Mackenzie* (en portugués). Consultado el 11 de octubre de 2009.
 28. «Engineering Notation» (<http://wiki.tcl.tk/17366>). *Tclers Wiki* (en inglés). 12 de diciembre de 2007. Consultado el 11 de octubre de 2009.
 29. «Estatísticas da Terra» (<http://www.if.ufrgs.br/ast/solar/portug/earth.htm#stats>) (en portugués). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Consultado el 27 de octubre de 2009
 30. «Nosso Planeta Terra» (http://www.achetudoeregiao.com.br/astro/mia/planeta_terra_estudos.htm) (en portugués). Ache Tudo e Região. Consultado el 27 de octubre de 2009.
 31. *Química i* (<https://books.google.es/books?id=mjvKG4BJ0xwC&pg=PA54&dq=notaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjAk9qJr7LZAhXJwBQKHcR5BygQ6AEIJzAA#v=onepage&q=notaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica&f=false>) EUNED. ISBN 9789968316262. Consultado el 2018-02-19.
 32. «NIST value for the speed of light» (<http://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?c>) (en inglés).
 33. «NIST value for the elementary charge» (<http://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?e>) (en portugués). Consultado el 28 de mayo de 2015.
 34. Site do Movimento Sindical. «Átomo» (<http://www.sindicato.com.br/contren/atomo000.htm>) *A energia nuclear - Conceitos e definições*. Consultado el 7 de noviembre de 2009
 35. Departamento de Astronomia do Instituto de Física da UFRGS. «Massa da Via-Láctea» (<http://astro.if.ufrgs.br/vialac/node5.htm>) (en portugués). Consultado el 22 de abril de 2009.
 36. Física.net. «Conceito de mol» (<http://www.fisica.net/quimica/resumo16.htm>). Consultado el 22 de abril de 2009.
 37. Muestras de uso de la terminología y variantes (En inglés): [1] (<https://darchive.mblwhoilibrary.org/bitstream/1912/665/1/WHOI-76-59.pdf>), [2] (http://www.brookscole.com/physics_d/template_s/student_resources/003026961X_serway/review/expnot.html) [3] (<http://www.brynmar.edu/nsf/tutorial/ss/ssnot.html>), [4] (http://www.asalle.edu/~smithsc/Astronomy/Units/sci_notation.html) [5] (<http://www.gnsphysics.com/mathreviewpdf>), [6] (http://www.tinet.com/doc/language_v44_003.html#heading_3.2.4.2)
 38. Esclerose Múltipla (29 de setiembre de 2006). «Quantos neurônios tem um cérebro?» (<http://esclerosemultipla.wordpress.com/2006/08/29/quantos-neuronios-em-um-cerebro/>) (en portugués). Consultado el 25 de abril de 2009
 39. CEDOM.net. «Notação científica» (<http://cedom.net/sgc/modules/smartsection/item.php?itemid=232>) (en portugués). Consultado el 7 de noviembre de 2009
 40. O site da Educação. «Cálculos de notação científica» (<http://www.educacao.te.pt/jovem/index.jsp?p=117&idArtigo=307>) (en portugués).

Enlaces externos

- [Descripción de la notación de Arquímedes](#) (en portugués)
- Esta obra contiene una traducción total derivada de *Notação científica* de Wikipedia en portugués, concretamente de esta versión, publicada por sus editores bajo la [Licencia de documentación libre de GNU](#) y la [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 Unported](#)

Se editó esta página por última vez el 2 mar 2018 a las 01:55.

El texto está disponible bajo la [Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0](#). Pueden aplicarse cláusulas adicionales. Al usar este sitio, usted acepta [nuestros términos de uso](#) y [nuestra política de privacidad](#).
Wikipedia® es una marca registrada de [la Fundación Wikimedia, Inc.](#), una organización sin ánimo de lucro.