



Ana María Cetto

Nota. Estimados lectores, todos llevamos en la cabeza, a partir de una cierta edad, una o varias conjeturas. No parece tan audaz afirmar que cada estudiante y cada profe de física, química, biología, matemáticas, actuaría, cada gente cercana a alguna rama de la ciencia, ha sido "tocada", alguna vez, por una especulación o una conjetura. La escuchamos en alguna conferencia o curso; nos la planteó alguna colega o amiga; o llegamos a ella por un camino casi mágico. La cosa es que las conjeturas nos acompañan día y noche. Claro, también estamos llenos de certezas y de conocimientos duros, rocosos, en los cuales nos apoyamos. Una vez que se instalan en nosotros se inicia una suerte de danza entre las certezas y las conjeturas. Esta danza irradia una tensión que nos tiene a todos a la expectativa. No siempre estar en medio de este conflicto es agradable. Sin embargo, parte de nuestro gusto por las ciencias se basa en ser testigos y protagonistas de sus posibles desenlaces. De esto trata el texto que a continuación reproducimos. Lo escribió nuestra querida colega la profesora Ana María Cetto. Constituye el primer capítulo del libro

Especulaciones y certezas en torno al futuro de la ciencia

En el año de 2019 el Instituto de Matemáticas de la UNAM tuvo la buenisima idea de producir este libro. Los editores fueron los profesores Carlos Prieto, Ana Irene Ramírez y José Seade.

La primera parte del artículo se puede consultar en el número 750 de este Boletín. Agradecemos profundamente al equipo editorial del IMATE y a Ana María Cetto el permitirnos reproducir este trabajo en el Boletín.

La versión impresa del libro se puede conseguir directamente en el edificio del IMATE (planta baja). Recomendamos ampliamente darse una vuelta por allá y conseguirlo.

La ciencia, entre la especulación y la certeza

Segunda parte

Ana María Cetto

Regresemos a la mecánica cuántica, donde se han enfrentado -y siguen enfrentándose- otras especulaciones con certezas. Con cuánta seguridad y aplomo afirmaba Heisenberg que la teoría recién construida por él y sus contemporáneos era ya la teoría final, a la que nada importante le hacía falta. El autor del mal llamado *principio de incertidumbre* -si no por otra cosa, porque la incertidumbre es un estado de nuestra mente y no del mundo físico- otorgaba con esto un certificado de completitud a la mecánica cuántica cuando ésta apenas se hallaba en una etapa de desarrollo incipiente, además de que daba señales de falta de claridad física que en buena medida la siguen plagando. Los debates que tuvieron lugar en la célebre V Conferencia de Solvay de 1927 entre los fundadores de la teoría son un vívido testimonio del vasto y, en ocasiones, movedido espacio que existe entre las fronteras de la especulación y la certeza.

Un tema que ha sido objeto de especulación y controversia en la historia de la física, y lo sigue siendo hasta nuestros días, es el de la *acción a distancia*, que postula que dos objetos pueden interactuar sin mediar un elemento físico entre ellos. Aparece la acción a distancia en la Ley de Coulomb y en la teoría de la gravedad de Newton. Este último, ante la imposibilidad de dar una explicación satisfactoria del fenómeno, pronuncia su famosa frase *hypotheses non fingo*. La acción a distancia es un misterio, que apenas entrado el siglo XXI parece resolverse gracias a la introducción del concepto de campo.

Resulta además que los disturbios de los campos se propagan a una velocidad finita, de manera que la "acción" mediada por ellos no puede ser instantánea, pues esto violaría la relatividad especial. Inclusive los disturbios del campo gravitatorio, o sea, de la curvatura del espacio-tiempo, se propagan a la velocidad de la luz, como fue predicho por la teoría de la relatividad general de Einstein en 1916 y ha sido confirmado un siglo después mediante la detección de ondas gravitacionales.

Sin embargo, he aquí que con el desarrollo de la mecánica cuántica reaparece la acción a distancia de diversas maneras en la teoría, en particular, bajo la guisa de no-localidad. La misma solución de la ecuación de Schrödinger -la ecuación básica que describe la evolución de los sistemas cuánticos- es una expresión de no-localidad. Pensemos en una partícula encerrada en una caja: al desplazar una de las paredes de la caja se altera la función de onda -la función que describe el estado de la partícula- en *todo* el espacio de la caja. En un sistema de dos partículas (dos electrones en un átomo, por ejemplo), el asunto se vuelve aún más peliagudo: aunque no interactuemos, no pueden ocupar los dos electrones el mismo estado cuántico, según el principio de exclusión de Pauli. ¿Es esto una manifestación de acción a distancia?

El panorama de la acción a distancia adquiere una complicación adicional con la aparición de la desigualdad de Bell y otras similares, que son interpretadas por la mayoría de los físicos como señal de la inexistencia de la realidad local. ¿Los numerosos experimentos realizados en los últimos cincuenta años con parejas de partículas en estado entrelazado, confirman esta no-localidad? ¿O bien, por el contrario, como argumentaban Einstein, Podolsky y Rosen en su célebre artículo de 1935, la mecánica cuántica no nos está proporcionando una descripción completa de la realidad?

Increíblemente, lo que Einstein llamó “spooky action at a distance”, es decir, la transmisión de información entre dos objetos fuera del marco del espacio-tiempo, sigue siendo una especulación tomada en serio. A ella se le atribuye, por ejemplo, la transmisión del *shaktipat* (una especie de energía espiritual, en la cultura védica) entre seres vivos distantes uno del otro. Podrían sospechar ustedes que esta es una frase pseudocientífica bajada del internet, pero no: me refiero a un artículo publicado en una revista indexada en el Science Citation Index (5), que también publicó recientemente un trabajo sobre “el libre albedrío fuera del espacio-tiempo y el rol del observador en la mecánica cuántica”.

Si alguno de ustedes cree que la comunidad “dura” de la física no se traga estas cosas, lo invito a leer el trabajo publicado en 2018 en *Physical Review Letters* (el olimpo de la física) sobre los experimentos que muestran que dos fotones en estado enredado se comunican instantáneamente a distancias kilométricas (6). Afirman los autores de este trabajo: “Con un experimento de Bell cósmico realizado con fotones de polarización entrelazada, hemos limitado dramáticamente las regiones del espacio-tiempo de las cuales algún mecanismo local-realista podía haber afectado el resultado de nuestro experimento, hasta temprano en la historia del Universo (miles de millones de años)”. Para muchos, esto es prueba infalible de la muerte del realismo local. Aunque para uno de los coautores del trabajo, quizás haya otra salida: “se ha descubierto que puedes conservar la localidad y el realismo si introduces un poco de libre albedrío”, dice Andrew Friedman, del MIT, en una entrevista (7).

El libre albedrío es otra especulación (para nada científica) que ha gozado de no pocos adeptos en el mundo de la física cuántica, y Friedman es uno de ellos. Continúa la entrevista citada: “Además de localidad y realismo, Bell hizo otra sutil suposición para derivar su fórmula, una que fue ignorada durante décadas por la mayoría: la libertad de elección. Esta es la conocida *laguna del libre albedrío* (freedom-of-choice loophole). Lo que no toman en cuenta los autores de este trabajo -como la mayoría de los físicos- es que, en su derivación, el teorema de Bell encierra otra suposición, nada inocente: que la distribución de las variables ocultas no depende del contexto. Un número de autores cada vez mayor ha llegado a la conclusión de que lo que nos dice el teorema de Bell es que, si hay variables ocultas en la mecánica cuántica, éstas son contextuales, o sea que varían según el experimento que se realice. El realismo local no ha muerto.

“If, however, we relinquish only on speculation and the pursuit of analogies, we do not at all fulfil the end of philosophy: the most sublime end of the sciences is that of discovering the laws of nature.”
Humphry Davy (8)

La mecánica cuántica ha dado lugar a otros dogmas o

“verdades que no tienen que ser comprobadas o no admiten comprobación”, así como a otras especulaciones, unas más descabelladas que otras, como la llamada *interpretación de los muchos mundos*. El espacio entre la especulación y la certidumbre es (casi) infinito y da para todo.

Dentro de este espacio hemos trabajado en el Instituto de Física, junto con Luis de la Peña y Andrea Valdés, en el desarrollo de la teoría llamada electrodinámica estocástica. Este ha sido un trabajo de varias décadas ya, en el que han colaborado también colegas de otros países. La teoría tiene el objetivo de encontrar la base física del fenómeno cuántico, y, con ello, contribuir a acabar con las especulaciones sin fundamento. La idea central, en términos simples, es esta: las partículas constituyentes de los átomos interactúan todas electromagnéticamente (incluso las que no tienen carga) y están inmersas en el campo electromagnético del vacío, ese campo de radiación atómica que descubrió Planck en sus trabajos sobre la radiación del cuerpo negro de 1911, mencionados arriba. Gracias a este campo que permea el espacio, se conectan las partículas de un sistema aun cuando no hay interacción directa entre ellas. A causa de este campo, las partículas exhiben un comportamiento ondulatorio, tal como lo describe la ecuación de Schrödinger y como lo expresa sucintamente la célebre fórmula de Louis de Broglie, $\lambda = h/p$. Es este campo, en pocas palabras, el responsable de la no-localidad característica de la descripción cuántica. La no-localidad no es entonces una propiedad ontológica de los sistemas cuánticos, sino epistemológica, producto de nuestro conocimiento burdo, incompleto -de grano grueso, por así decirlo- de lo que pasa a escala sub cuántica. En otras palabras, se trata de una no-localidad aparente, que resulta de ignorar en la descripción la acción mediadora del campo.

Los resultados del desarrollo de la electrodinámica estocástica incluyen la explicación, en términos físicos, del enredamiento, del principio de Pauli, de la estabilidad atómica, de las transiciones atómicas y de la dualidad partícula-onda, entre otros (9). Resultados que nos han permitido transitar de la especulación inicial a la confirmación gradual de la hipótesis de partida sobre el rol central del campo de fondo; lo que en las teorías cuánticas de campo se llama las fluctuaciones del vacío.

Inesperadamente para nosotros, en los últimos tiempos la teoría se ha visto reforzada por una serie de trabajos en el terreno de la hidrodinámica, esto a raíz del descubrimiento de que pequeñas gotas extraídas de un plato con aceite puesto a vibrar verticalmente exhiben comportamiento análogo al cuántico. Al rebotar una gota sobre la superficie del líquido una y otra vez, va formando en ella una onda que la acompaña en su trayectoria. Aquí la dualidad partícula-onda es una realidad visible, tangible y entendible. Las trayectorias se pueden registrar y analizar, una a una. El mecanismo de correlación entre dos o más gotas es patente. La acción a distancia no tiene cabida.



Sería absurdo pretender que la electrodinámica estocástica será la teoría final de la mecánica cuántica, la que resolverá sus dilemas de una vez por todas. Todas las teorías en física, aun las más firmemente establecidas, han mostrado tarde o temprano tener sus limitaciones cuando sus fronteras son rebasadas por el desarrollo de herramientas más finas o más poderosas, sean éstas experimentales, teóricas o ahora también computacionales.

¿Acaso nuestros resultados significan que nos estamos acercando más a la verdad, o a la certeza? No hay vara con la cual medir esta distancia. Más que de certeza prefiero hablar de utopía, y recordar aquello que dijo Eduardo Galeano al respecto: “La utopía está en el horizonte. Camino dos pasos, ella se aleja dos pasos, y el horizonte se corre diez pasos más allá. ¿Entonces para qué sirve la utopía? Para eso sirve, para caminar”. Cuántas veces los matemáticos han creído acercarse a la solución de la conjetura de Goldbach. Mientras no se resuelva, la distancia a su solución es inconmensurable, y no podemos saber siquiera si hay solución. Lo interesante es lo que se va descubriendo en el camino.

Ahí está el futuro de la mecánica cuántica, al menos en el corto plazo: en el fértil camino por el que estamos transitando, y que está produciendo importantes resultados de frontera. Más allá de esto lo demás sería... especulación.

Bibliografía

- (5) Juan J. Ríos, *Speculation on Shaktipat as “Spooky Action at a Distance”*. *NeuroQuantology*, 14(2), 2016. DOI: 10.14704/nq.2016.14.2.950.
- (6) Dominik Rauch, et al., *Cosmic Bell Test Using Random Measurement Settings from High-Redshift Quasars*, *Phys. Rev. Lett.* 121, 080403, 2018.
- (7) Natalie Wolchover, *Quanta Magazine*, 10 feb. 2017.
- (8) *The collected works of Sir Humphry Davy*, editados por John Davy. Smith, Elder and Co., Londres, 1839, p. 152.
- (9) Luis de la Peña y Ana María Cetto, *The Quantum Dice*. Kluwer, Dordrecht, 1995.
- (10) Luis de la Peña, Ana María Cetto y Andrea Valdés-Hernández, *The Emerging Quantum*. Springer, Berlin, 2005.



SUMATE

Los CTLN's: una ruta de las digráficas a los sistemas dinámicos

Vinicio Gómez Gutiérrez,
Ruby Lizbeth Almazán Calzada
y Carlos Joaquín Castañeda Castro
Facultad de Ciencias, UNAM

Martes 14 de marzo de 2023, 13:00 h.
Sala Sotero Prieto 3 del Edificio Amoxcalli,
Facultad de Ciencias, UNAM.

Seminario Junior de Matemáticas
Marzo 2023
14:30 hrs.

Jueves 2
Particiones, corteo y polinomios infinitos
Helé Yuraci Aguilera Calzada
Facultad de Ciencias, UNAM

Jueves 9
Teoría de twistores: un puente entre partículas sin masa y geometría compleja
Diego Hernández Kant
UNAM

Jueves 16
Soluciones especiales en el Flujo de Ricci: una introducción
Eduardo Flores Martínez
Facultad de Ciencias, UNAM

Jueves 23
Límites proyectivos de Fraïssé: aproximando espacios via estructuras finitas.
Mario Andrés Tinoco Garza
UNAM

Jueves 30
Sentido matemático
Susi Yair Rodríguez Huerta
Facultad de Ciencias, UNAM

Información y contacto:
facebook.com/semjunior
seminariomate@gmail.com

Salón de Seminarios "Graciela Salicrup" del Instituto de Matemáticas de la UNAM

Biblioteca Ricardo Monges López

La Biblioteca Ricardo Monges López de la Facultad de Ciencias invita a la comunidad a conocer su renovada imagen, con espacios de lectura de calidad y capacidad adecuada para estudiantes y profesores. Cuenta con tres niveles de acervos temáticos de Matemáticas, Física y Biología, y ofrece más de 500 lugares amplios, cómodos e iluminados con acceso libre y abierto a sus colecciones, perfectos para el estudio y la reflexión. Dispone de servicios de referencia digital, préstamo y devolución de libros, además de talleres profesionales para mejorar las competencias informacionales de sus usuarios y de una plantilla de personal bibliotecario altamente responsable y comprometido que brinda orientación a los usuarios en cada nivel de la biblioteca.



PREMIO SOTERO PRIETO 2023



Convocatoria

La Sociedad Matemática Mexicana convoca a los/las profesionistas en matemáticas de reciente graduación, a presentar su tesis de licenciatura o su trabajo terminal, para el Premio Sotero Prieto a la mejor tesis de Licenciatura en Matemáticas 2023 bajo las siguientes bases:

El trabajo, sobre un tema de matemáticas, deberá haber sido presentado en alguna Institución Mexicana de Educación Superior para obtener el título de licenciatura en Matemáticas o equivalente.

La fecha de obtención del título deberá estar comprendida en el lapso del 1 de mayo de 2022 al 31 de abril de 2023.

Se deberán enviar a la dirección electrónica

soteroprieto2022@smm.org.mx

los siguientes documentos (en formato PDF):

Tesis o trabajo terminal.

Documento probatorio de la fecha de obtención del título.

Documento en el que conste oficialmente que el trabajo enviado a concurso fue presentado como requisito para la obtención del título.

Breve semblanza del candidato o candidata que incluya sus datos personales, historial académico, el nombre del asesor (a) o director (a) del trabajo y los nombres de los/las sinodales del examen profesional.

Breve presentación de la tesis, describiendo sus aspectos y aportaciones principales.

La evaluación de los trabajos es realizada por especialistas que gozan de reconocido prestigio en diversas ramas de las matemáticas, designados por la comisión del Premio Sotero Prieto. En el proceso de evaluación se toman en cuenta los siguientes rubros: claridad, organización de los temas, originalidad, redacción y relevancia. Los dictámenes se refieren a las tesis y no a los trabajos emanados de ellas.

El Premio Sotero Prieto incluye una medalla y un diploma.

Se otorgarán menciones honoríficas a juicio del jurado.

La decisión del jurado será inapelable.

La entrega del premio será durante la ceremonia de inauguración del Congreso Nacional de la SMM en 2023.

Cualquier situación no prevista en esta convocatoria, será resuelta por la Comisión del Premio Sotero Prieto.

La fecha límite para recibir los trabajos es el **19 de mayo de 2023**.

El proceso de evaluación de cada tesis iniciará en el momento de la recepción de los documentos. Se sugiere, en la medida de lo posible, enviar los trabajos y la documentación antes de la fecha límite para agilizar este proceso.

Comité del Premio Sotero Prieto

Dra. Beatriz Rumbos Pellicer / ITAM

Dr. Mario Medina Valdez / UAM-I

Dra. Diana Avella Alaminos/ Facultad de Ciencias-UNAM

Dra. Ma. Isabel Hernández / CONACYT- CIMAT, Mérida

Dra. Adriana Lara López / ESFM-IPN

Dra. Olivia Gutu Ocampo / UNISON

Wikipedia opina



Calvin and Hobbes was a daily American comic strip created by cartoonist Bill Watterson. Calvin, a precocious, mischievous, and adventurous six-year-old boy; and Hobbes, his sardonic stuffed tiger. Set in the contemporary suburban United States of the 1980s and 90s, the strip depicts Calvin's frequent flights of fancy and friendship with Hobbes. It also examines Calvin's relationships with his long-suffering parents and with his classmates, especially his neighbor Susie Derkins. Hobbes' dual nature is a defining motif for the strip: to Calvin, Hobbes is a living anthropomorphic tiger, while all the other characters see Hobbes as an inanimate stuffed toy.

Though the series does not frequently mention specific political figures or contemporary events, it does explore broad issues like environmentalism, public education, and philosophical quandaries. At the height of its popularity, Calvin and Hobbes was featured in over 2,400 newspapers worldwide. In 2010, reruns of the strip appeared in more than 50 countries, and nearly 45 million copies of the Calvin and Hobbes books had been sold worldwide.

The first Calvin and Hobbes strip was published on November 18, 1985.

The final strip ran on Sunday, December 31, 1995 depicting Calvin and Hobbes sledding down a snowy hill after a fresh snowfall with Calvin exclaiming *Let's go exploring!*



Yo soy actor por el teatro musical. Mi familia era muy aficionada al teatro, siempre me llevaban y a mí me parecía una cosa mágica, gente contándole una historia a otra gente, un acto de civilización precioso.

Antonio Banderas

Fue la afición de mi familia por la ópera la que me llevó a ver por primera vez un suicidio, pero como era un niño pequeño no supe lo que significaba. Tenía unos cinco años de edad cuando me llevaron a una función infantil de Madama Butterfly en la que no suprimieron la escena final del harakiri. Evidentemente los organizadores del evento tenían una idea muy peculiar del entretenimiento infantil

Antonio Lazcano Araujo

Motivos Matemáticos es una publicación electrónica del Instituto de Matemáticas de la UNAM.

Enlace al número más reciente:

<https://motivos.matem.unam.mx/vol5/num1/>

Naciones Unidas calcula que en abril de 2023 la India estará habitada por 1.425.775.850 personas, y tomará el relevo de China como el país más poblado del mundo.

La pichonera



Definitivamente, tengo trolls en Twitter; cualquier mujer en las redes sociales lo sufre. Pero nada comparado con la flagrante homofobia de mis años universitarios.

Sin embargo, sorprendentemente, ser mujer era y sigue siendo peor que ser lesbiana.

Carolyn Bertozzi

Premio Nobel de Química, año 2022.

En el universo cuántico no hay lugar para el determinismo clásico. El espacio y el tiempo han dejado de ser el marco en el cual se despliegan los fenómenos que observamos. Más bien, es la propia observación la que crea las condiciones espaciales y temporales. Toda una revolución.

Juan Arnau

Transformer, de Lou Reed

Cumple medio siglo uno de los discos más heterodoxos, deslumbrantes y salvajes de la historia de la música pop.

Manuel Vilas

25 de noviembre de 2022

Conozco gente que no tiene móvil porque el artefacto forma parte de un mundo al que ha decidido no pertenecer. Pronto esa decisión ya no será posible.

Leila Guerriero

El big data dispone solo de una forma muy primitiva de conocimiento, a saber, la correlación: si ocurre A, entonces ocurre B. No hay ninguna comprensión. La inteligencia artificial no piensa. A la inteligencia artificial no se le pone la carne de gallina.

Byung-Chul Han

Mi lenguaje es muy musical, cercano a la poesía, pero quiero crear silencio alrededor y escuchar millones y millones de voces de egos solitarios que quieren que escriba su destino.

Andrea Aguilar

En la ciencia, nada que pueda ser probado debe ser aceptado sin demostración.

Richard Dedekind

El pollo cinéfilo

Por Marco Antonio Santiago

Para Elena

Hablemos de Hitler

Es muy posible que en otras ocasiones haya mencionado ya que los documentales históricos ejercen una poderosa fascinación en mí. También, que el fenómeno del nazismo me parece muy interesante, por lo paradigmático que fue para el siglo XX (y mucho me temo que para el XXI).

Los totalitarismos representan el abandono voluntario de la razón en favor de “ideales” y de eso América sabe un rato largo, y México no poco. Y aunque la figura de Adolf Hitler ha sido eternizada ya para muchos como un villano sociopático, un nuevo y creciente movimiento reivindica no sus atrocidades (faltaría más) sino su poderosa convicción. Y aun cuando todos podemos ver los mítines del Tercer Reich con una sonrisa de burla, todos debemos reconocer que las metodologías, las herramientas, e incluso, algunas ideas del nacional socialismo, siguen tan arraigadas como hace 100 años.

El documental de Petra Epperlein y Michael Tucker *The meaning of Hitler* (2020), de reciente estreno en el festival de cine judío, y visible en plataformas de streaming, hace precisamente un recuento de las diversas formas en que Hitler ha sido reivindicado, imitado e incluso, exonerado por pensadores de todo tipo. Permítanme recomendarles este documental.

Nuestra película inicia con la referencia del libro que la inspira. Vemos la tapa de la obra de Sebastian Haffner (seudónimo de Raimund Pretzel), *The Meaning of Hitler*, en las manos de nuestra narradora. Este brillante libro, fue uno de los intentos más logrados de dinamitar literariamente la figura del Führer, tratando de explicarlo desde distintos ángulos, reseñando sus distintas etapas de vida, sus decisiones políticas y mediáticas, y finalmente, la manera en que condujo la guerra y, cuando vio que ésta estaba perdida, la manera en que condujo su propia extinción. Por medio de múltiples entrevistas, podemos ver cómo ha sido tratada en el imaginario colectivo y los medios, el líder nazi. La forma en que, de manera casi púdica, el cine, sobre todo, parece ocultar su último momento, ocultándolo tras una puerta o simplemente, desviando la mirada.

Veremos desfilar a lo largo de los 90 minutos del filme, a pensadores preclaros que tratan de explicar la fascinación que ejerció y sigue ejerciendo. La forma en que, al darse cuenta que su derrota era inevitable, decidió sacrificar a su nación, y destruir las bases de una reconciliación nacional, antes que aceptar su fracaso.

Sin embargo, aunque buena parte del documental es ma-

terial de archivo poco visto, otra parte muy importante, son imágenes modernas donde, en distintas latitudes, el ideario nazi es retomado, en parte o totalmente. La xenofobia sigue allí, la estigmatización con fines políticos, la polarización, la búsqueda de enemigos, la erosión de instituciones, la desconfianza generalizada a las *elites intelectuales* y a los *medios mentirosos*.

Intelectuales de la talla de Yehuda Bauer, Martin Amis, Richard Evans o Deborah Lipstadt (famosa por haber sido llevada a juicio por David Irving, un negacionista del holocausto, para que demostrara las muertes de judíos en campos de concentración), analizan la figura de Hitler, y muestran como sus actitudes, maneras e ideología siguen presentes, y aún más terrible, se afianzan en el imaginario público y en las maneras de hacer política actualmente. Creo que es allí donde radican los mejores momentos del documental. Explicando el clima político y económico de la Alemania tras la primera guerra mundial, y a continuación, mostrando modernas manifestaciones de las cada vez más presentes y poderosas ultraderechas en activo ¿Qué nos separa de aquellos días? Tal vez el surgimiento de un líder carismático y sin escrúpulos, dispuesto a llegar hasta las últimas consecuencias sin importar los métodos ¿Vivimos en un mundo que verá regresar a los totalitarismos? Esa es quizá la pregunta más terrorífica que produce este documental ¿Hemos aprendido algo? ¿Volveremos a tropezar con semejante peñasco? *The meaning of Hitler*. La recomendación de esta semana del pollo cinéfilo.



Comentarios: vanyacron@gmail.com,
[@pollocinefilo](https://twitter.com/pollocinefilo)

Escucha al pollo cinéfilo en el podcast **Toma Tres** en Ivoox.

Cómo plantear y resolver problemas

How To Solve It?

Autor: George Polya

Editorial Trillas, México.

215 páginas. Año 1965.

Iván de Jesús May Cen

Bajo la premisa de que: “un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de un problema, hay un cierto descubrimiento” el autor trata de motivar y despertar el ingenio del lector para posicionarlo con buen ánimo ante problemas que esperan ser resueltos.

El libro está formado por cuatro partes:

- 1) *En el salón de clases,*
- 2) *Cómo resolver problemas,*
- 3) *Un breve diccionario de heurística, y*
- 4) *Problemas, sugerencias, soluciones.*

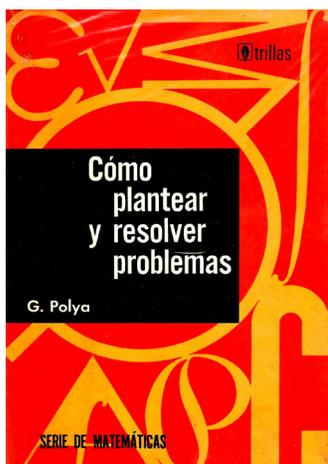
Para resolver un problema es necesario atravesar cuatro etapas: Comprender el problema. Concebir un plan. Ejecución del plan. Examinar la solución obtenida.

En la tercera sección se expone un rostro filosófico del método heurístico. Se establecen definiciones de términos como: *analogía, condición, brillante idea*, e incluso se resume breves biografías de Bernard Bolzano (1781-1848), René Descartes (1596-1650). En esa sección incluye el siguiente párrafo:

La solución de problemas es una escuela de la voluntad. Resolviendo problemas que parecen difíciles, el alumno aprende a perseverar pese a los fracasos, a apreciar el menor de los progresos, a lograr la idea esencial, a hacer un llamado a toda su fuerza de con-

La versión completa de esta reseña se puede consultar en la página:

<https://www.redalyc.org/journal/4576/457644946012/html/>



centración. Si el alumno no encuentra en la escuela la oportunidad de familiarizarse con las diversas emociones que ofrece el esfuerzo con vista a la solución, su educación matemática ha fallado en su objeto más esencial.

En el capítulo final del libro se ofrece la oportunidad de practicar lo expuesto con ejercicios reales. Estos problemas no requieren más conocimientos técnicos que los proporcionados en nivel medio superior, y sin embargo, retan al ingenio del lector a tratar de resolverlos siguiendo las cuatro fases expuestas y a comparar al final las soluciones proporcionadas por el autor.

El aporte del libro para los profesores es que ofrece una oportunidad para desarrollar un singular gusto por las matemáticas y la resolución de problemas, mediante el planteamiento de preguntas y respuestas que estimulan la participación dinámica de los estudiantes.



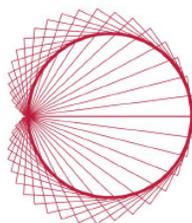
Los números

Cuando hablo de la aritmética como parte de la lógica quiero implicar que considero al concepto de número completamente independiente de las nociones o intuiciones de espacio y tiempo; que lo considero una consecuencia inmediata de las leyes del pensamiento.

Los números son creaciones de la mente humana, que sirven para concebir con más claridad las diferencias entre diversas cosas. Desde que nacemos, continuamente y de manera creciente, somos llevados a relacionar unas cosas con otras y, por lo tanto, a usar la facultad de la mente de la que depende la creación de los números.

Así adquirimos una reserva de verdades aritméticas a las cuales nuestros primeros maestros aluden como algo simple, obvio, guardado en nuestra conciencia interna. De esta manera ocurre que muchas nociones muy complejas (por ejemplo la noción de cantidad) son consideradas, incorrectamente, muy simples.

Richard Dedekind



INTEGRANTES DEL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE MATEMÁTICAS, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM.

COORDINADORA GENERAL maría del pilar alonso reyes- COORDINADORA INTERNA ana luisa solís gonzález cosío

COORDINADORA DE LA CARRERA DE ACTUARÍA claudia orquídea lópez soto - COORDINADORA DE LA CARRERA DE CIENCIAS

DE LA COMPUTACIÓN maría de luz gasca soto - COORDINADORA DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS úrsula iturrarán viveros

COORDINADOR DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS APLICADAS marco arieli herrera valdez.

RESPONSABLES DEL BOLETÍN

COORDINACIÓN héctor méndez lango y silvia torres alamilla - EDICIÓN ivonne gamboa garduño - DISEÑO maría

angélica macías oliva y nancy mejía morán - PÁGINA ELECTRÓNICA j. alfredo cobían campos - INFORMACIÓN consejo

departamental de matemáticas - IMPRESIÓN coordinación de servicios editoriales de la facultad de ciencias - TIRAJE

300 ejemplares. Este boletín es gratuito y lo puedes obtener en las oficinas del CDM.

NOTA: Si deseas incluir información en este boletín entrégala en el CDM o envíala a:

hml@ciencias.unam.mx, silviatorres59@gmail.com, ivonne_gamboa@ciencias.unam.mx

Sitio Internet: <https://lya.ciencias.unam.mx/boletin/>