

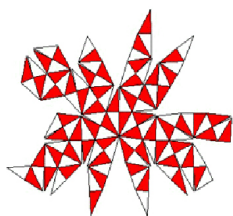
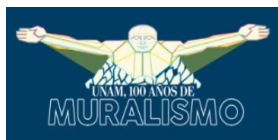
SEPTIEMBRE  
2022 735

FACULTAD DE

Ciencias

# b letín

unam departamento de matemáticas



¡Hablemos claro  
del diagnóstico  
prenatal no invasivo! 2

Seminario de divulgación  
de tesis 4

Revista *Ciencias* 4

Fotografías científicas  
de la revista *Nature* 5

Cuando el destino  
nos alcance 7

Puntos, rayas  
y caracoles 8

La diosa blanca 8



Litografía de Alexander Calder: *Fêtes*, 1971.

**Nota:** Recientemente ha aumentado el uso de la llamada prueba prenatal no invasiva, que no es más que un método para determinar el riesgo de que el feto humano nazca con ciertas anomalías genéticas, como nos lo explica en su texto Ana Belén Salazar. Esta prueba se realiza, analizando pequeños fragmentos de ADN que circulan en la sangre de una mujer embarazada. A diferencia de la mayoría del ADN que se encuentra dentro de cada una de nuestras células, estos fragmentos flotan libremente y no están dentro de las células.

Con mayor frecuencia, la prueba neonatal no invasiva se usa para buscar trastornos cromosómicos causados por la presencia de una copia extra o faltante de un cromosoma, llamadas aneuploidías, las más comunes como el Síndrome de Down (trisomía 21 causada por un cromosoma 21 adicional), el Síndrome de Edwards (causada por un cromosoma 18 adicional), Síndrome de Patau (causada por un cromosoma 13 adicional) o bien copias adicionales o faltantes de los cromosomas sexuales X o Y, además de otras aneuploidías en todos los demás cromosomas.

Si bien la prueba neonatal no invasiva todavía se considera un examen de detección, puesto que no entrega una respuesta definitiva, sí puede estimar el riesgo de que el feto tenga ciertas afecciones.

En nuestro país, como también señala Ana Belén, esta prueba aún no está disponible en la medicina social por su precio todavía elevado, pero se ha notado un aumento sostenido en su práctica, lo que lleva a plantear implicaciones morales y éticas.

Un enfoque ético, basado en el respeto por las personas y a la confidencialidad, evitando el daño y respetando la autonomía de la mujer, son las claves en la práctica de la genética médica actual por lo que es importante conocer los riesgos y las facilidades de uso de las pruebas neonatales no invasivas.

## ¡Hablemos claro del diagnóstico prenatal no invasivo!

Ana Belen Salazar Angeles  
anabelenangeles@ciencias.unam.mx

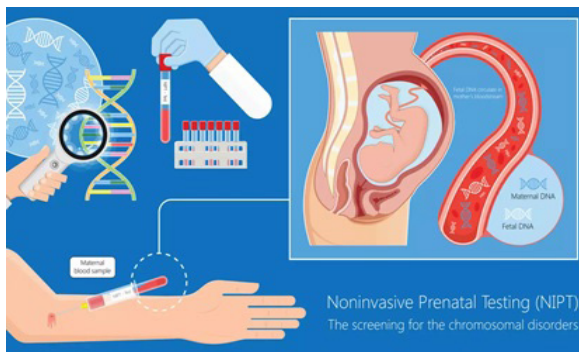
La primera aplicación clínica de las pruebas prenatales no invasivas (NIPTs, por sus siglas en inglés) fue en 1960, en este tiempo el concepto de diagnóstico prenatal estaba restringido al estudio citogenético de las células del embrión o del feto que se hallaban suspendidas en el líquido amniótico con la finalidad de analizar sus cromosomas. Estos procedimientos invasivos eran usados cuando había una elevada probabilidad de que el feto manifestara alguna aneuploidía (Díaz et al. 1997). Los descubrimientos que se han llevado a cabo en épocas recientes en torno a la biología molecular han cambiado nuestra concepción de las enfermedades. En este sentido el valor de las pruebas genéticas radica en que ofrecen diagnósticos certeros a fetos, parejas, personas con enfermedades y a quienes buscan tan sólo tener información de su estado de salud; de manera que ayudan a detectar de manera más concisa las causas de síntomas que algunas veces resultan ambiguos (Kitcher 2002).



Las NIPTs, son un tipo de procedimientos que representan un paso intermedio entre la detección en suero materno y las pruebas invasivas. Su enfoque busca reducir la necesidad de realizar pruebas prenatales invasivas como la biopsia de vellosidades coriales, la amniocentesis y el muestreo de sangre fetal; que se emplean cuando algunos marcadores bioquímicos y ecográficos muestran alguna sospecha de aneuploidía (Allyse et al. 2015). Pese a que las NIPTs son más precisas que la detección en suero y produce menos resultados falsos positivos, su carácter aún no es diagnóstico, este tipo de pruebas sólo se realizan en mujeres que presentan un mayor riesgo de aneuploidías fetales. El DNA libre de células (cfDNA), cell free DNA, circula en la sangre de todos en cantidades muy pequeñas. A finales de la década de 1990 se concluyó que el cfDNA de la placenta puede ser detectado a través de la sangre de las mujeres embarazadas como se muestra en la Figura 1. (Nuffield Council on Bioethics, 2017).

Las NIPTs son capaces de detectar las aneuploidías cromosómicas más frecuentes como el síndrome de Down (trisomía 21), Edwards (trisomía 18), Patau (trisomía 13) y anomalías de los cromosomas sexuales como el síndrome de Turner (45, X) y síndrome de Klinefelter (47, XXY) (Serapinas 2016).

Desde que se introdujo al mercado en 2011 se han realizado más de dos millones de pruebas neonatales de este tipo. Sin embargo, la moralidad implicada en el uso de NIPTs aún es difuso, puesto que el sistema de valores varía de país en país, de región en región, de persona a persona; al igual que el aparato legal y la economía para la implementación de este tipo de tecnologías. Si no se toma en cuenta el contexto social en el que se ejerce la medicina molecular y se realizan pruebas genéticas, ello podría conducir tan sólo a ampliar las desigualdades sociales ya existentes (Kitcher 2002). Las NIPTs son un tipo de tecnología reproductiva que en el sentido de la salud reproductiva y la toma de decisiones de las mujeres y las parejas es moralmente compleja, ya que plantea algunos problemas morales nuevos como selección de sexo y eugenesia; y refuerza algunas otras problemáticas que de principio



**Figura 1.** Las NIPT se realizan mediante el análisis del cfDNA de una muestra de sangre de una mujer embarazada.

estaban implicadas en las pruebas prenatales ya existentes principalmente los temas relacionados con la ciertas discapacidades (Vanstone 2018, Zaami 2021).

Desde 2019 Inglaterra, Francia y Alemania comenzaron a ofrecer este tipo de pruebas prenatales financiadas con fondos públicos para la detección de las anomalías fetales más comunes (trisomía 21, 18 y 13). Este hecho ha puesto sobre la mesa de discusión una serie de preocupaciones éticas. En Inglaterra, el partido laborista se pronunció en contra de la selección prenatal del feto con la finalidad de evitar que las parejas interrumpieran su embarazo sólo para evitar tener un bebé de determinado sexo. En Francia se ha enfatizado el respeto a la autonomía reproductiva de las mujeres, pues considera que ellas no alcanzan a comprender toda la información y por tal motivo deben de ser protegidas para que puedan tomar buenas decisiones; pero creemos que Francia contradice su defensa a la autonomía de las mujeres al tomar una postura tan paternalista para defender los derechos de las mujeres.

Por su parte Alemania centra sus intereses en la defensa de personas con discapacidad; el gobierno alemán recomienda a las parejas que se acerquen a instituciones que trabajen con personas con discapacidad o a familias con miembros con esta condición con la finalidad de que tengan un panorama más amplio en torno a las discapacidades y así eliminar los tabúes que existen en la sociedad frente a personas con estas características (Perrot & Horn 2021).

En los países en vías de desarrollo las principales preocupaciones aún son los problemas asociados a la desigualdad y al sesgo que existe al momento de acceder a las NIPTs. Puesto que, en países como México donde este tipo de tecnologías reproductivas no son financiadas con fondos públicos, sólo un pequeño sector de la sociedad puede acceder a las NIPTs de manera privada y a un elevado costo. Con la finalidad de evitar cualquier conflicto en cuestiones bioéticas y sociales, deberá de tomarse en cuenta que para asegurar que las personas ejerzan su sexualidad y autonomía reproductiva, se deben abordar

diversos aspectos políticos, sociales, económicos y éticos; pero sin perder de vista la variedad de contextos culturales de los distintos países y regiones. Es de vital importancia desarrollar marcos actualizados para la implementación éticamente viable de las NIPTs y de las tecnologías reproductivas en general. 🌐

### Referencias cortas

- Allyse, M., Minear, M. A., Berson, E., Sridhar, S., Rote, M., Hung, A., & Chandrasekharan, S. *Non-invasive prenatal testing: a review of international implementation and challenges*. International Journal of Women's Health, vol. 7, 2015, pp. 113-126.
- Nuffield Council on Bioethics. *Non-invasive prenatal testing: ethical issues*. London: Nuffield Council on Bioethics, 2017.
- Perrot, A., & Horn, R. *The ethical landscape(s) of non-invasive prenatal testing in England, France and Germany: findings from a comparative literature review*. European Journal of Human Genetics, 2021, pp. 1-6.

### Referencias completas

- Allyse, M., Minear, M. A., Berson, E., Sridhar, S., Rote, M., Hung, A., & Chandrasekharan, S. *Non-invasive prenatal testing: a review of international implementation and challenges*. International Journal of Women's Health, vol. 7, 2015, pp. 113-126.
- Díaz Martínez, A. G., Valdés Abreu, M., & Dalmau Díaz, A. *Antecedentes y actualidades en el diagnóstico prenatal*. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología, vol. 23, no. 1, 1997.
- Kitcher, Philip. *Las vidas por venir*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, 2002.
- Nuffield Council on Bioethics. *Non-invasive prenatal testing: ethical issues*. London: Nuffield Council on Bioethics, 2017.
- Perrot, A., & Horn, R. *The ethical landscape(s) of non-invasive prenatal testing in England, France and Germany: findings from a comparative literature review*. European Journal of Human Genetics, 2021, pp. 1-6.
- Serapinas, D., Bartkeviciene, D., Valantinaviciene, E., & Machtejeviene, E. *Recién nacida normal con sospecha prenatal de monosomía del cromosoma X debido a mosaicismo confinado a la placenta*. Archivos argentinos de pediatría, vol. 114, 2016, pp. e362-e365.
- Vanstone, M., Cernat, A., Nisker, J., & Schwartz, L. *Women's perspectives on the ethical implications of non-invasive prenatal testing: a qualitative analysis to inform health policy decisions*. BMC Medical Ethics, vol. 19, no. 27, 2018, pp. 1-13.
- Zaami, S., Orrico, A., Signore, F., Cavaliere, A. F., Mazzi, M., & Marinelli, E. *Ethical, Legal and Social Issues (ELSI) Associated with Non-Invasive Prenatal Testing: Reflections on the Evolution of Prenatal Diagnosis and Procreative Choices*. Genes, vol. 12, no. 2, 2021, pp. 1-9.

Departamento de Matemáticas

Seminario

# Divulgación de tesis



Faustino Sánchez Garduño  
Tutor Jesús López Estrada

## Estabilidad global en sistemas de Lotka-Volterra

Jueves 22 de septiembre  
18:00 hrs.  
Zoom ID: 851 2541 7597

Informes y recepción de propuestas:  
usagitsukinomx@ciencias.unam.mx



La Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas de la UNAM invita a la:

# Escuela de Finanzas

3 al 7 de octubre de 2022

Evento totalmente virtual

Eje temático: Diversos temas de finanzas en la academia y en la industria.

**Conferencistas confirmados**  
Fernando Baltazar Larios, María Asunción Begoña  
Fernández Fernández, Gilberto Calvillo Vives,  
Javier Rodolfo Castro Valenzuela,  
Adolfo García Aliseda,  
José Omar García Violante,  
Edmundo Gutiérrez Suárez  
Daniel Hernández Hernández, Rogelio Ladrón de  
Guevara Cortés, Luis Eduardo Pavón Tinoco,  
Edgar Possani Espinosa, Arno Siri-Jégousse,  
Marianne Jocelyn Toscano Montoya

Registro:  
Se realizará durante los meses de agosto y septiembre  
Informes y registro:  
<http://www.matcuer.unam.mx/EscuelaFinanzas/>  
[escuela.finanzas@im.unam.mx](mailto:escuela.finanzas@im.unam.mx)




## Catálogo All Access Science Direct Elsevier ¡Hasta el 30 de septiembre!

La Biblioteca *Ricardo Monges López* reitera la invitación a la comunidad de la Facultad de Ciencias, a conocer el catálogo completo de libros electrónicos publicados por la editorial *Elsevier* en su plataforma "All Access. Science Direct", disponible sin restricciones a través de la Biblioteca Digital UNAM (BIDI-UNAM), hasta este próximo 30 de septiembre de 2022.

En caso de no contar con una cuenta BIDI-UNAM, por favor solicítela al correo: [referencia@ciencias.unam.mx](mailto:referencia@ciencias.unam.mx)  
Ver video:

<https://pssvideos.elsevier.com/watch/weQUZfa12uNjFr3XqPTeV?>

número 137-138

# ciencias

Ecología y Cambio Climático

Ayuda mutua entre plantas; su interacción con hongos;

Nuevos ecosistemas en bosques templados; adaptaciones en agroecosistemas

Gonzalo Halffter y la zona de transición mexicana

Pesca deportiva en Yucatán


Tequila, murciélago y mezcal

El jaguar, Corazón de la Montaña

Importancia del acicalamiento

Polinización Una revisión

Informes y venta:  
[revista.ciencias@ciencias.unam.mx](mailto:revista.ciencias@ciencias.unam.mx)  
[www.revistacienciasunam.com](http://www.revistacienciasunam.com)



## Fotografías científicas de la revista *Nature*

Nota: La revista *Nature* dio a conocer los ganadores de fotografía científica más nítida del mes de septiembre. Nos pareció interesante mostrar algunas fotografías ganadoras.

Para quien esté interesado en ver el total de las fotografías seleccionadas, pueden consultar en:

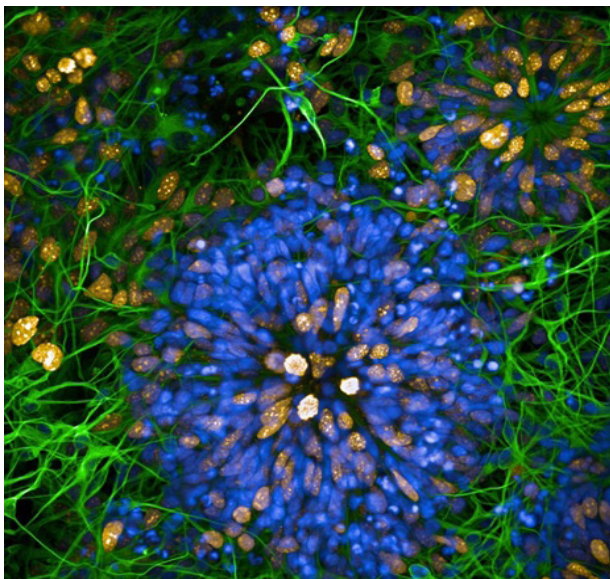
<https://www.nature.com/immersive/d41586-022-02330-6/index.html>

Los textos explicativos fueron realizados por Emma Stoye.



Crédito: Ozge Elif Kizil/ Agencia Anadolu/Getty

**No toques al oso.** Un equipo de científicos turcos regresó de una expedición de 22 días en el Océano Ártico, durante la cual recopilaban datos para varios proyectos, incluido el muestreo de plancton, la medición de contaminantes y la observación del hielo marino. Los avistamientos de vida silvestre incluyeron este oso polar de aspecto relajado en las islas Svalbard, fotografiado por el fotoperiodista Özge Elif Kizil.



Crédito: Dr. Charlie Arber

**Control mental.** Esta estructura similar a una flor se llama roseta neural: un grupo de células madre humanas (azul) que se están diferenciando en células cerebrales (verde). El cultivo de células cerebrales en un plato ayuda a los investigadores a estudiar cómo se desarrollan y ofrece información sobre condiciones como la demencia. Charlie Arber, un biólogo de células madre del University College London, capturó la imagen, que ganó el primer concurso de fotografía de investigación de la Sociedad de Alzheimer con sede en Londres.



Crédito: Roberto García-Roa (CC BY 4.0)

**Mosca zombi.** Un hongo parásito brota del cuerpo de una mosca en la Reserva Nacional Tambopata en Perú. Este primer plano fue tomado por Roberto García-Roa, biólogo evolutivo de la Universidad de Valencia, España, y fue el ganador absoluto del concurso de imágenes BMC Ecology and Evolution de este año. “La imagen representa una conquista que ha sido moldeada por miles de años de evolución”, dijo García-Roa en un comunicado difundido con el anuncio. “Las esporas del llamado hongo ‘zombie’ se infiltraron en el exoesqueleto y la mente de la mosca y la obligaron a migrar a un lugar más favorable para el crecimiento del hongo. Luego, los cuerpos fructíferos brotaron del cuerpo de la mosca y serán desechados para infectar a más víctimas”.

# La pichonera



## China y la sequía

Recientemente China ha sufrido periodos de sequía y una ola de calor sin precedentes (de más de 40 grados y sensaciones térmicas de 50), la mayor registrada los últimos 60 años. La cuenca del río Yangtsé, donde se ubican las provincias de Sichuan, Jiangxi, Zhejian y Shangháí, habitadas por 370 millones de habitantes (más de la tercera parte de la del país) es la más afectada. Allí se localizan grandes centros industriales y ciudades, como Chongqing y Shangháí.

## El río Yangtsé

Los efectos de la sequía se explican mejor por el bajo caudal del río Yangtsé, el más largo y caudaloso de Asia. En su cuenca hidrográfica se localiza un tercio de los recursos que demanda la población y es el motor de la industria china, incluyendo la de exportación ya de por sí agravado por la destructora invasión rusa a Ucrania.

## Producción de alimentos

China es la mayor maquiladora del planeta, pero tiene un alto consumo interno; si bien es autosuficiente en la producción de los alimentos esenciales en su dieta nacional: el arroz, el trigo y el maíz; la reducción que tendrá en las cosechas de esos productos la obligarán a importarlos en un mercado mundial ya de por sí agravado por la destructora invasión rusa a Ucrania.

La construcción de los grandes proyectos y su funcionamiento, produjo severas consecuencias ambientales y sociales. Entre otras, 1.6 millones de habitantes fueron reubicados. Restos históricos que abarcan desde el Paleolítico hasta la dinastía Ming quedaron sepultados por la obra. Son también enormes las presas Laxiwa, sobre el río Amarillo; la Ertan, en un afluente del Yangtsé; la Shuibuya, alimentada por las aguas del río Qingjiang, y la de Longtan, en el río Hongshui.

Uno de los factores que contribuyeron decididamente a la crisis que ahora enfrenta China es haber fincado su elevado y rápido crecimiento económico a costa de los recursos naturales; alterar radicalmente los flujos del agua.



China construyó gigantescos proyectos hidráulicos para generar energía eléctrica y evitar las inundaciones. El mayor de todos es el de las Tres Gargantas, en el centro del país y alimentada por el río Yangtsé. Es la más grande del planeta y cubre 10 por ciento de la demanda de energía nacional. Además, sirve como un "ascensor" para barcos que naveguen por el río y que puedan pasar el dique.

Para la elaboración de estas notas se tomó la información del artículo de Iván Restrepo "China: covid-19, sequía y ola de calor", publicado en el periódico *La Jornada* el lunes 12 de septiembre del presente año.

# El pollo cinéfilo

Por Marco Antonio Santiago

Para Elena

## Cuando el destino nos alcance

La ciencia ficción cinematográfica tiene hitos innegables. Películas que se han convertido en parte icónica de la cultura pop, y que han generado lugares comunes y referencias que todos podemos reconocer, incluso si nunca hemos visto la cinta en cuestión. Reconocemos a un hombre lanzando imprecaciones al cielo mientras, al fondo, se recorta una semienterrada estatua de la libertad. Nos es familiar la imagen de un pre humano golpeando una osamenta, mientras resuena *Así hablaba Zaratustra*, o la lenta transformación de un robot en mujer bajo el resplandor de radiaciones misteriosas. La película que voy a recomendarles en esta ocasión, posee uno de esos momentos memorables (más de uno, en mi opinión) y considero oportuno escribir sobre ella, ya que, para regocijo y alarma, hemos llegado al año en que la película sitúa un futuro catastrófico. *Cuando el destino nos alcance* (Richard Fleischer 1973), título evocativo donde los haya, es la película que me permito recomendar en las siguientes líneas.

Corre el año 2022. La humanidad vive una angustiada situación. La sobrepoblación y la industrialización desmedida han aniquilado parcialmente al planeta, que se enfrenta al hambre. Las megalópolis se encuentran atestadas de humanos separados en 2 clases: una elite acomodada, con acceso a comodidades como habitaciones espaciales, agua corriente y comida (verduras, cereales y la atesorada e inconseguible carne), mientras el resto de la humanidad reptaba en las calles, muchos no pudiendo permitirse una habitación, y durmiendo en banquetas, rellanos y escaleras, alimentados por suplementos alimenticios y purés industriales.

En este mundo distópico, el detective Robert Thorn es convocado a investigar un asesinato en la sección adinerada de una Nueva York sobrepoblada. Allí descubre que la víctima es un importante accionista de la empresa *Soylent*, una gigantesca corporación encargada de manufacturar *soylent rojo* y *amarillo*, productos que alimentan a la mitad de la población planetaria. Thorn, de esta manera, se ve inmiscuido en una maraña de intrigas. *Soylent* ha lanzado al mercado un nuevo producto, *soylent verde*; fabricado a partir del plancton marino, y que promete ser una solución para el hambre del mundo. Y al parecer, el asesinato del accionista y este nuevo producto, están íntimamente ligados. Así, mientras Thorn investiga, secundado por un antiguo profesor, "Sol" Roth, va desenmarañando una



intriga industrial, que desembocará en la revelación de un secreto perturbador. Mientras, como telón de fondo, observamos un mundo destruido, superpoblado, que se sumerge en el caos.

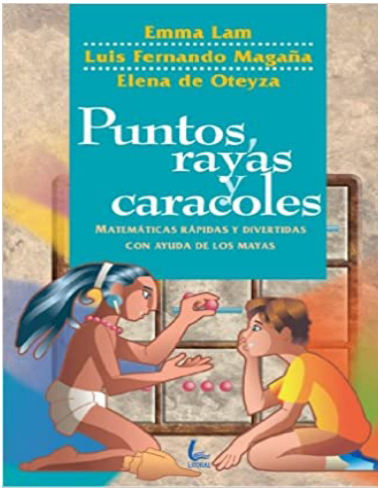
Homenajeada, mencionada y parodiada hasta el cansancio, *Soylent Green* es una de esas distopías indispensables. Una película de culto por derecho propio, y una de las anticipaciones cinematográficas más atinadas de los años 70s. Allí donde otras historias de ciencia ficción anteriores y posteriores hablaban de conquista espacial, guerras robóticas o devastación posterior a un conflicto nuclear. *Cuando el destino nos alcance*, presenta una sofocante fantasía sobre un futuro de ciudades sobrepobladas, recursos en vía de agotarse y una sociedad sometida al control de grandes corporaciones y empresarios amorales (no muy lejos de nuestro actual estado). Un mundo donde la naturaleza es un recuerdo, los libros, el jabón, la carne, incluso las verduras, son tesoros inusuales, y la humanidad sobrevive en un estupor silencioso y egoísta, hacinada en metrópolis que semejan más zoológicos que urbes habitables.

Basada en la novela de Harry Harrison, *¡Make Room! ¡Make Room!*, y dirigida por Richard Fleischer, director prolífico y creador de clásicos como *20,000 leguas de viaje submarino* (1954) o *Viaje Alucinante* (1966). *Soylent Green* es protagonizada por Charlton Heston y un legendario Edward G. Robinson, en su postrer trabajo para el cine (como curiosidad, la escena de su muerte en la película, fue la última en filmarse, y sería su escena final, ya que Robinson moriría una semana después, debido al cáncer que lo aquejaba). Les invito a ver *Soylent Green*, una oscura profecía cinematográfica, que se ha cumplido en mayor porcentaje del que sospechamos. La catastrófica recomendación de esta semana del pollo cinéfilo.

Comentarios: [vanyacron@gmail.com](mailto:vanyacron@gmail.com),

 [@pollocinefilo](https://twitter.com/pollocinefilo)

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



**Puntos, rayas y caracoles. Matemáticas rápidas y divertidas con ayuda de los mayas**

Lam, Emma; Magaña, Luis Fernando; De Oteyza, Elena.

Distribuciones Litoral; México, 2005, 96 páginas.

Texto de Patricia de la Peña Sobarzo en El Faro No. 69

De entre los pueblos americanos de la Antigüedad tal vez sean los mayas los que alcanzaron un mayor nivel científico. Quizá su invención más significativa fuera el cero, al cual representaban con un caracol vacío. Este hallazgo lo realizaron alrededor del 450 a. C., seis siglos antes que las culturas de la India lo lograran, el cual se irradió a las culturas occidentales a través de los árabes. Los mayas también desarrollaron un calendario astronómico mucho más preciso que el calendario civil utilizado en nuestros días. Estimaron, además, el período lunar con un margen de error de tan sólo 24 segundos con respecto al medido con la potente tecnología actual. Una última aportación se relaciona con el calendario de las apariciones de Venus, cuya validez es aplicable para los siguientes cua-

trocientos años. Los mayas contaron con matemáticas de gran envergadura, de base veinte, es decir, era vigesimal, y utilizaban una notación posicional donde cada signo adquiere un valor de acuerdo con el lugar que ocupa en la representación del número. Para representar los números, utilizaron solamente tres signos: puntos, rayas y caracoles.

*Puntos, rayas y caracoles. Matemáticas rápidas y divertidas con ayuda de los mayas*, es un libro práctico y ameno, pero sobre todo lúdico. Da cuenta de forma rápida y sencilla de la forma en que contaban los mayas. Como apuntan los autores, no se requiere memorizar tablas. Para una mayor comprensión por parte de los lectores-usuarios del libro, adaptaron la numeración maya a la base diez, es decir, al sistema decimal que empleamos ahora. El propósito es ofrecer los beneficios de la aritmética maya con las ventajas que implícitamente tiene, como es un aprendizaje fácil, rápido y divertido. Los primeros capítulos se dedican a aprender la notación maya, con ejercicios sencillos, como sumas y restas de fácil resolución. A medida que se avanza se plantean problemas más complejos, que implican el uso de operaciones como multiplicaciones, divisiones y la raíz cuadrada. Este volumen es una notable aportación para comprender y aplicar los hallazgos de una de las culturas más importantes de Mesoamérica, a lo que se suma un espíritu lúdico, pero práctico.

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
	•	••	•••	••••
10	11	12	13	14
	•	••	•••	••••
15	16	17	18	19
	•	••	•••	••••



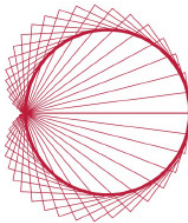
**La diosa blanca**

*Fue hallada en un sitio arqueológico alemán, la cueva de Hohle Fels, en Suabia, la que se piensa es la más antigua talla jamás encontrada. Es de marfil, representa a una mujer y datada con carbono trece se reveló que tiene unos treinta y cinco mil años de antigüedad.*

*La estatuilla es ya, sin embargo, una extraordinaria obra de arte. El arqueólogo Nicholas Conard declaró, con cierta solemnidad, que está ciento por ciento seguro de que "en Suabia hace cuarenta mil años ya había gente como usted y como yo".*

*No sólo eso, aventuramos nosotros, el milagro es que hace cuarenta mil años ya había arte moderno, porque esta pequeña escultura, notablemente estricta, expresiva, y hermosa, podrían haberla firmado, con orgullo, Modigliani, Brancusi o el mismísimo Picasso.*

**Hugo Hiriart**



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 cobian 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.

Sitio Web: <https://lya.fciencias.unam.mx/boletin/>

NOTA: Si deseas incluir información en este boletín envíala a:  
[hml@ciencias.unam.mx](mailto:hml@ciencias.unam.mx), [silviatorres59@gmail.com](mailto:silviatorres59@gmail.com), [ivonne\\_gamboa@ciencias.unam.mx](mailto:ivonne_gamboa@ciencias.unam.mx).