

que enfrentar Hipatia como mujer y como científica, a pesar de que perteneció a una clase privilegiada y contó con el apoyo de su padre.

Asimismo les recomendamos la biografía novelada *Hypatia*, de Pedro Gálvez.

Una ventana a la ciencia

Los jóvenes en el bachillerato deben decidir qué van a estudiar y a veces la profesión a la que se van a dedicar el resto de su vida. Suele ser una decisión difícil, sembrada de dudas e interrogantes, matizada por el deseo de saber, por ejemplo, qué hace una persona que se dedica a la ciencia. Lo mejor es visitar un laboratorio y platicar con quienes hacen ciencia. Las experiencias de primera mano encienden o apagan vocaciones y proporcionan elementos para tomar decisiones informadas. Varios institutos de la UNAM tienen días de puertas abiertas para acoger a los estudiantes que estén interesados en saber lo que hacen sus investigadores.

Les proponemos también proyectar la conferencia “Consejos a un joven científico”, de Pedro Miguel Echenique, que seguramente dará respuesta a muchas de las inquietudes de nuestros alumnos. La encontrarán

en la liga: www.youtube.com/watch?v=i_bOpah6v3A

VI. Bibliografía y mesografía

- Alic, M., *El legado de Hipatia*, Siglo XXI Editores, Ciudad de México, 2005.
- Alonso, I, “Diez consejos a un joven científico”, entrevista a Pedro Miguel Echenique, Universidad del País Vasco, 8 de mayo de 2015, en: <http://dipc.ehu.es/echenique/admin/documentos/archivos/prensa/Deia.pdf>
- Gálvez, P., *Hypatia*, Grupo Editorial Penguin Random House, Barcelona, 2004.
- Salmerón, M .A., “Marie-Sophie Germain: la matemática como estrategia de vida”, *Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana*, Volumen XXV, Núm. 2, Veracruz, mayo-agosto 2012, en: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num2/articulos/mujeres>

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo

Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños



Enero 2017, No. 218, p. 30
De: Claudia Hernández García

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

La guía con la que abrimos el año tiene como telón de fondo un interesante artículo sobre la vida y obra de un personaje singular: Sophie Germain, matemática casi autodidacta, quien llegó a ser reconocida a pesar del machismo imperante en Francia y en el ambiente científico de su época. La lectura del artículo

de referencia y las actividades que les proponemos son adecuadas para cualquier curso de matemáticas o del área científica, y si se quiere también humanística.

II. Una mujer matemática en París

Marie-Sophie Germain (1776-1831) nació, vivió y murió en París en un tiempo en que las mujeres no tenían acceso a una formación universitaria. Sin embargo, su pasión por las matemáticas, su tenacidad y su vocación autodidacta la condujeron a realizar aportaciones tanto en física como a la teoría de los números. Tuvo que luchar contra su propia familia, los prejuicios sociales y la cerrazón de un pequeño círculo de científicos. Al estallar la Revolución Francesa, en 1789, Sophie Germain estuvo recluida en su casa. Se apropió de la biblioteca de su padre, un lugar considerado poco apto para una chica.

Guglielmo Libri, matemático italiano que fue su amigo, narra las peripecias de la joven estudiante, a la que le oponían todo tipo de obstáculos, como dejarla sin luz,



supera esas trabas y penetra en lo que está más oculto, indudablemente tiene el valor más noble, un talento extraordinario y un genio superior.

III. Hipatia de Alejandría

Hipatia de Alejandría (370-415) es el símbolo de la mujer de ciencia por excelencia, ya que durante 15 siglos se pensó que era la única mujer que se había dedicado a la ciencia, hasta la aparición en escena de Marie Curie.

Hipatia era hija de Teón, matemático y astrónomo alejandrino, que tuvo a su cargo el Museo de Alejandría, en Egipto. Teón brindó a su hija una esmerada educación, nada común en aquellos tiempos, e Hipatia llegó a ser catedrática del museo, en el que impartió lecciones de astronomía, filosofía y matemáticas. Aunque muy pocos de sus escritos se conservaron, existen numerosas referencias a su trabajo no solamente en la obra de su padre.

Cartas de sus alumnos Sinesio de Cirene y Hesiquio de Alejandría revelan, además de sus amplios conocimientos, que Hipatia diseñó varios instrumentos científicos como un astrolabio plano, un aparato para destilar agua y un hidrómetro para determinar la densidad de los líquidos.

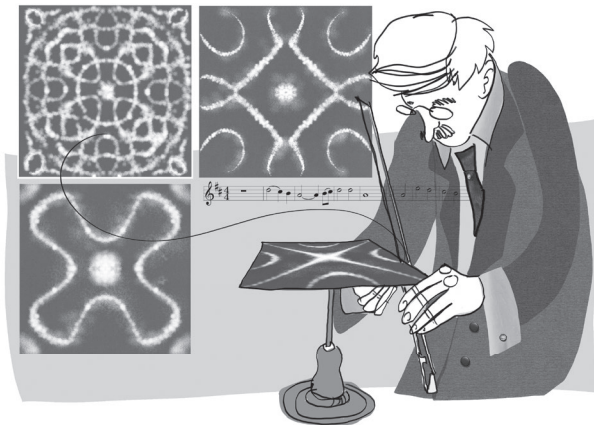
Hipatia vivió en una época convulsa en la que el Imperio Romano se convirtió al cristianismo. Murió descuartizada e incinerada por monjes parabolanos, fanáticos cristianos partidarios de Cirilo, patriarca de Alejandría, en el siglo V.

IV. Para abrirse camino en la ciencia

Los invitamos a reflexionar acerca de lo que se necesita para abrirse camino en la ciencia. Por ejemplo, las científicas nos han dejado aprendizajes dignos de tomarse en

cuenta: apreciar tus aptitudes, considerar que cualquier obstáculo por grande que sea es más pequeño que tu pasión por lo que haces, no escatimar esfuerzos ni dedicación.

Investigadores como el físico vasco Pedro Miguel Echenique piensan que las habilidades para sobrevivir en la ciencia se pueden aprender. Además de la creatividad (“que es la esencia de la actividad científica”), conocimiento y trabajo, Echenique aconseja a los jóvenes científicos “aprender de la experiencia de los demás y no cometer los mismos errores de todos, elegir un buen destino (lugar donde trabajar), elegir a un buen mentor y un buen proyecto, rodearse de buenos colaboradores” con quienes tener una buena discusión, pues contrariamente a la imagen solitaria y este-reotipada del científico, “las mejores ideas, donde más se aprende es en las reuniones informales con otros compañeros, ya sea en seminarios, a la hora de comer, a la hora del café [...] Se hace buena ciencia con quienes



saben hacerla bien [...] a nadar se aprende nadando y no leyendo libros sobre natación”.

V. En el aula

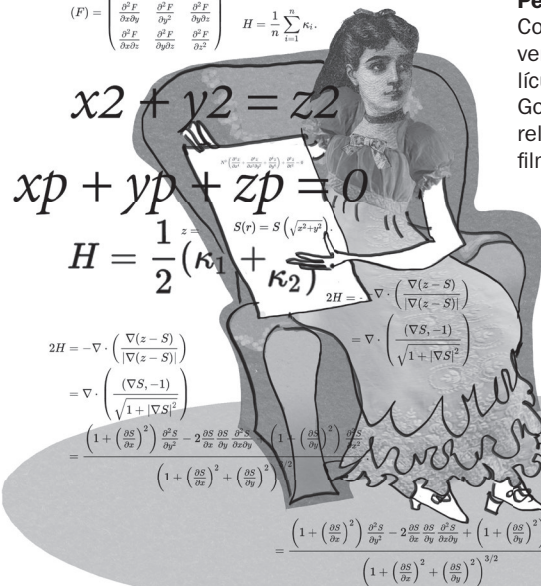
Para adentrarnos en el tema les sugerimos la lectura del artículo de referencia. Se puede utilizar el método de repartir el texto por incisos a diferentes equipos y luego entre todos ir armando el rompecabezas, contándole a los demás de qué trató cada parte. Esto agiliza mucho la lectura de un texto largo cuando el grupo es numeroso y el tiempo es limitado.

Película

Como corolario de la lectura les proponemos ver la película *Ágora* (2009). Ésta es una película española, ganadora de siete Premios Goya, dirigida por Alejandro Amenábar, que relata la historia de Hipatia de Alejandría. El filme fue rodado en la isla de Malta y cuenta con magníficos escenarios. Se trata de un drama con base en hechos reales, ocurridos entre los siglos IV y V de nuestra era, en Alejandría, que reconstruye la vida de Hipatia hasta donde es posible. Si bien el final no concuerda con el relato histórico y traiciona los hechos en aras de la trama romántica del guión, la película logra transmitir la gran pasión de la protagonista por la ciencia.

Después de verla será interesante organizar una discusión acerca de las dificultades que tuvo

$$(F) = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} \\ \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} & \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial z} \\ \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial z} & \frac{\partial^2 F}{\partial y \partial z} & \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} \end{pmatrix} \quad H = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \kappa_i$$



$$x^2 + y^2 = z^2$$

$$xp + yp + zp = 0$$

$$H = \frac{1}{2} (\kappa_1 + \kappa_2)$$

$$2H = -\nabla \cdot \left(\frac{\nabla(z-S)}{|\nabla(z-S)|} \right) = \nabla \cdot \left(\frac{\nabla(z-S)}{|\nabla(z-S)|} \right)$$

$$= \nabla \cdot \left(\frac{(\nabla S, -1)}{\sqrt{1+|\nabla S|^2}} \right)$$

$$= \frac{\left(1 + \left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)^2\right) \frac{\partial^2 S}{\partial y^2} - 2 \frac{\partial S}{\partial x} \frac{\partial S}{\partial y} \frac{\partial^2 S}{\partial x \partial y} + \left(1 + \left(\frac{\partial S}{\partial y}\right)^2\right) \frac{\partial^2 S}{\partial x^2}}{\left(1 + \left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial S}{\partial y}\right)^2\right)^{3/2}}$$