



EXPLORA

ENTIENDE

TRIUNFA

¡FÍSICA!

APS
physics

Publicación del Committee on Minorities in Physics (Comité de Grupos Minoritarios que Estudian Física) de la American Physical Society (Sociedad Americana de Física)



¡BIENVENIDO AL FASCINANTE MUNDO DE LA FÍSICA!

¿Qué harías si pudieras crear el procesador informático más novedoso y más rápido, o revolucionar el mundo de los videojuegos creando un tipo de sistema de juegos totalmente nuevo? ¿Qué pasaría si pudieras descubrir el siguiente planeta o permitir que el ser humano viaje a otros planetas y viva en ellos? ¿Qué pasaría si pudieras crear un dispositivo de comunicaciones que cuando se implantara en el cuerpo humano nos permitiera tener acceso a información electrónica, comunicarnos en forma remota con otras personas y disfrutar de miles de canciones sin el uso de computadoras, teléfonos ni reproductores de MP3? Podría ser posible hacer estas cosas en el futuro y, con un conocimiento profundo de la física y los principios que la rigen, podrías tener la base necesaria para crear cosas como estas.

Pero, ¿qué es la física?

La física es el estudio de las fuerzas naturales del universo. Al estudiar estas fuerzas, podemos entender por qué y cómo las cosas funcionan de la forma en que lo hacen. Cuando entendemos estos fenómenos, podemos usar ese conocimiento para descubrir y crear nuevas cosas. La física es también la base de otros campos, como la ingeniería, y sin ella no podríamos contar con gran parte de la tecnología que tenemos hoy en día.

¿De qué manera se relaciona la física contigo?

Gracias a la investigación y los descubrimientos de la física, en la actualidad existen las tecnologías fascinantes e interesantes que conocemos. Las innovaciones realizadas con el uso de la física permiten que nuestras computadoras, reproductores de MP3 y teléfonos celulares almacenen cada vez más datos y sean cada vez más pequeños. Los físicos, o las personas que trabajan en los campos de la física, también se ocupan de problemas que aquejan a la sociedad. Ayudan a los médicos a diagnosticar y tratar enfermedades, como el cáncer, y buscan soluciones para los problemas ambientales, como descubrir fuentes de energía más eficaces y más limpias. También estudian el espacio, los planetas, las estrellas y otros cuerpos del espacio para comprender mejor nuestra existencia física.

Estas son sólo algunas de las maneras importantes y satisfactorias en las que los físicos contribuyen al conocimiento global. La física es un campo que puede utilizarse para explorar muchos fenómenos apasionantes, y sus aplicaciones son amplias. Casi cualquier carrera que elijas podría beneficiarse de tu conocimiento de física y, si decides aprender más, es posible que algún día descubras algo que cambie el mundo.

lee sus historias

Haz un viaje por este folleto. Conocerás a 10 físicos que alguna vez estuvieron en tu situación, tratando de decidir qué querían hacer con sus vidas. Verás cómo cultivaron su amor por la física y cómo decidieron convertir su pasión por la física en profesiones de las que disfrutaban. También obtendrás información sobre cómo prepararte para una educación universitaria en física y cómo financiarla si crees que la física es lo adecuado para ti.



¿SABÍAS QUE...?

Edward A. Bouchet (1852–1918) fue el primer afroamericano en recibir un doctorado de una universidad estadounidense en cualquier campo, casualmente en física. Bouchet estudió en Yale College (actualmente Yale University) y se graduó en 1874, siendo el único estudiante de raza negra de la universidad. Luego, siguió estudiando y recibió su doctorado en física en 1876.

contenido

Nadya Mason	2
Keivan Guadalupe Stassun	4
Marta Dark McNeese	5
Albin Gonzalez	7
Lynett Rock	8
Collin Joseph	9
Edward Thomas	10
Paul Markoff-Johnson	12
Kelle Cruz	13
Alejandro Rodriguez	15
Cómo prepararte para una carrera en física	16
Cómo pagar la educación	18
Posibles ingresos	20
Recursos adicionales	21

conoce a Nadya

FÍSICA DE LOS MATERIALES



“Para mí, la física realmente describía el mundo de una manera que quería comprender”.

Nadya Mason siempre supo que le gustaba mucho la matemática y la ciencia. Al final de su primer año en la universidad, supo qué campo científico le gustaba más: la física.

“Para mí, la física realmente describía el mundo de una manera que quería comprender”, dice ella. Ahora como profesora auxiliar en la University of Illinois en Urbana, Champaign, Nadya estudia las propiedades eléctricas de los materiales. Su investigación podría contribuir a que las computadoras y otros dispositivos electrónicos sigan funcionando sin importar qué pequeños sean.



Nadya se crió en tres ciudades: Nueva York, Washington DC y Houston, porque su familia se mudaba en busca de mejores trabajos y mejores lugares para vivir. Vivía con su madre, abogada, y asistió a una escuela privada a partir de cuarto grado. La ciencia y las

matemáticas no fueron las únicas pasiones de Nadya; también fue una muy buena gimnasta. De los 7 a los 16 años practicó mucho y, finalmente, pasó a formar parte del equipo de gimnasia juvenil nacional.

Cuando Nadya estaba en la escuela secundaria, tuvo la primera oportunidad de adquirir práctica en la exploración científica. Los representantes de un programa que alentaba a grupos minoritarios y mujeres a acercarse a la ciencia fueron a su escuela a hablar sobre pasantías científicas durante el verano. A Nadya le interesó y acabó trabajando en el laboratorio de bioquímica de una universidad durante el verano. Fue una gran experiencia para ella.

“Nunca antes había realizado experimentos. Ni siquiera sabía cómo era realmente un laboratorio, así que fue bueno estar con los profesores y los estudiantes de posgrado, pasar tiempo con ellos y pensar en su investigación”, dice.

Decidió que la bioquímica no era para ella, pero le encantaron los experimentos. También disfrutó de las pasantías y participó en otras durante los veranos siguientes, incluso después de ingresar a Harvard University. Después de experimentar con bioquímica, geofísica, biología, matemática, química y física en pasantías y clases, eligió la física. “Siempre era en la parte de física de una clase de ciencias cuando me llegaba el momento del ‘¡ah!, ¡es eso!’”, dice. Recibió una beca de la American Physical Society (Sociedad Estadounidense de Física) para estudiar física en Harvard.

Después de graduarse con un título de grado en física, Nadya siguió estudiando y obtuvo un doctorado en Stanford University. Algunos años después, asistió a la University of Illinois.

Una de las investigaciones actuales de Nadya trata sobre lo que le sucede a las propiedades de los materiales cuando se fabrican objetos, como computadoras, muy pequeños. En algún momento del proceso de encogimiento, las piezas de la computadora se hacen tan pequeñas que no se comportan de la misma manera que cuando eran más grandes. Su objetivo es entender “qué sucede cuando se hacen tan pequeñas, cómo podemos comprenderlo y cómo podemos usarlo para crear la próxima generación de computadoras y dispositivos eléctricos”, dice Nadya.

A los jóvenes interesados en la ciencia, Nadya les recomienda hacer lo que hizo ella: experimentar con distintas clases de ciencia para ver qué les gusta, incluso si es algo en lo que no habían pensado antes.

“Mantengan la mente abierta y sigan sus intereses”, dice.



¿Sabías que...?

El Premio Nobel de Física de 2007 fue otorgado a la ciencia que hay detrás de los discos duros magnéticos de las computadoras, los iPod y otras clases de dispositivos electrónicos. Los dos ganadores descubrieron un fenómeno físico, llamado magnetorresistencia gigante, que hace posible la compilación de cada vez más información en discos duros pequeños. Según los expertos, este descubrimiento contribuyó a la creación de los reproductores de MP3.

conoce a Keivan

ASTROFÍSICA



“Pensé que si no podía viajar al espacio, elegiría una profesión que me permitiera mirar las estrellas...”

Keivan Guadalupe Stassun siempre le ha fascinado el espacio exterior. Cuando era niño, quería ser astronauta para poder viajar al espacio y estudiarlo. Cuando se convirtió en adulto, encontró otra manera de estudiar el espacio: ser astrofísico. “Pensé que si no podía viajar al espacio, elegiría una profesión que me permitiera mirar las estrellas y hacer la misma clase de preguntas”, dice. Ahora como profesor auxiliar de astronomía en Vanderbilt University, Keivan utiliza sus conocimientos de física para aprender más acerca del universo.

Keivan fue el primer integrante de su familia en terminar la escuela secundaria e ir a la universidad. Su madre nació cerca de Oaxaca, México, y llegó a los Estados Unidos pocas semanas antes de que él naciera. Trabajó limpiando casas hasta que se casó con el padrastro de Keivan cuando este tenía 8 años.

Los padres de Keivan no tenían la formación académica necesaria para ayudarlo en sus clases, pero siempre le dijeron “que mi educación era lo más importante”, dice él. “Tenían expectativas de que yo triunfara”.

Como ser astronauta era su meta original, durante la escuela de enseñanza media y la escuela secundaria Keivan tomó muchos cursos intensivos de matemáticas y ciencias para prepararse. Pero al final de la escuela secundaria, decidió que sus probabilidades de convertirse en astronauta y viajar al espacio eran escasas. Cuando le ofrecieron una beca completa para asistir a la University of California en

Berkeley, aceptó y comenzó a estudiar física y astronomía. Después de graduarse, fue a la University of Wisconsin para completar un doctorado y, algunos años más tarde, asistió a Vanderbilt.

Como investigador, Keivan usa lo que ha aprendido sobre la física de la luz, como la manera en que los materiales absorben y emiten luz, para intentar responder algunas de las muchas preguntas sin respuesta que hay acerca del universo. “Toda la información que tenemos acerca del universo, a excepción de la Luna y Marte, que son lugares que las personas han realmente visitado o enviado sondas espaciales, llega a nosotros en forma de luces que recibimos de distintas partes del universo”, dice Keivan. “Mediante el uso de herramientas y ecuaciones complejas, los físicos pueden descubrir información en la luz que los ayuda a responder preguntas tan importantes como de dónde venimos y cómo está evolucionando el universo”, agrega.

A Keivan le apasiona su trabajo en física y astronomía, pero esto no es lo único que le apasiona. Como profesor, participa en varios programas para alentar a más personas de color para que sean científicos, incluido un programa en el que ayuda a estudiantes de escuelas de enseñanza media y secundaria a construir sus propios telescopios. Si bien no es astronauta, ayuda a otras personas a cumplir sus sueños, y eso es un sueño hecho realidad.



¿SABÍAS QUE...?

La astronauta Mae Jamison fue la primera mujer afroamericana en viajar al espacio en 1992 y la astronauta Ellen Ochoa fue la primera mujer hispana en viajar al espacio en 1993.





conoce a Marta

FÍSICA DE LOS MATERIALES Y EL LÁSER

“Realmente quería... alentar a las mujeres jóvenes de raza negra a estudiar ciencias”.

Si la física Marta Dark McNeese tiene éxito, algún día su investigación podría utilizarse para ayudar a los atletas lesionados a competir nuevamente.

Marta está usando la física para desarrollar un método basado en el láser para reparar lesiones en el cartílago de la rodilla, comúnmente causadas por lesiones deportivas. Además, es profesora en Spelman College, una universidad históricamente de mujeres de raza negra.

Marta se crió en un suburbio de las afueras de Washington, DC. Recuerda que le interesaron las matemáticas y las ciencias desde que estaba en quinto grado. “Me gustaba la idea de que había un proceso para aprender y problemas para resolver en las matemáticas y la ciencia, mientras que otros temas, como historia, eran fechas y sucesos que debía memorizar”, dice ella. A Marta le gustaba mucho la astronomía. A los 11 años le pidió a sus padres un telescopio y ellos se lo regalaron. Se dio cuenta por primera vez de que le interesaba la física durante una clase de ciencias físicas en octavo grado. Le encantaba estudiar piedras, volcanes y fuerzas magnéticas. También le gustaba que su instructora fuera una mujer afroamericana, con la que podía identificarse.

Marta pronto supo que quería seguir una carrera en ciencia o matemáticas. Con el aliento de sus padres, presentó su solicitud en una escuela secundaria con un programa especial de ciencia y matemáticas, y la aceptaron. Mientras estuvo allí, tomó varias clases de ciencia diferentes, pero descubrió que no le gustaba la biología debido al requisito de la disección y, como las sustancias químicas le daban miedo, la química estaba descartada. “Entonces la física era lo adecuado para mí”, dice.

Al terminar la escuela secundaria, Marta fue a la University of Virginia. Después de algunos años en la universidad, decidió que quería tener un título de grado en física y, a través de una clase y un programa especial de verano, descubrió que le fascinaba la óptica, el movimiento de la luz y los láseres.

Después de obtener un título de grado, Marta asistió al Massachusetts Institute of Technology. Allí fue donde comenzó a estudiar los láseres y el cartílago de la rodilla. Poco tiempo después de obtener su doctorado en MIT, Marta fue a Spelman College, donde ha estado durante los últimos siete años. En Spelman, Marta continúa su



investigación sobre el cartílago de la rodilla. Está tratando de crear un pegamento especial basado en una proteína con el agregado de ciertas sustancias químicas para fortalecerlo. Luego, podría utilizar un láser para “soldar” el pegamento al cartílago de la rodilla lesionado, para reparar las roturas y fortalecerlo. Además, tiene que encontrar una manera de impedir que el calor del láser dañe el cartílago.

Marta pasa el resto de su tiempo en Spelman dando clases de física y astronomía, y ayudando a los estudiantes a entender lo fascinante que puede ser la física. Spelman es “un entorno maravilloso para mí y realmente quería estar ahí para poder alentar a las mujeres jóvenes de raza negra a estudiar ciencias”, dice. A veces, presenta películas de ciencia ficción en clase para ayudar a sus estudiantes a entender mejor la física. Marta usa la película Armagedón y muestra a las estudiantes “que toda la premisa de la película es imperfecta”, desde la perspectiva de un físico. El enfoque es tan popular que los estudiantes ingresantes a menudo le preguntan si piensa hacerlo nuevamente.

Pero a pesar de sus intentos, Marta a veces encuentra a estudiantes que no comprenden por qué la física le resulta fascinante. Por eso ella les dice: “Se trata realmente de comprender cómo funciona el universo. ¿Qué podría ser más interesante que eso?”.



La física y la medicina

Si alguna vez te has quebrado un hueso, es probable que te hayan hecho una radiografía. Hay otra clase de técnica médica más avanzada que se basa en las radiografías, y los físicos siguen trabajando en ello para mejorarlo. Se llama tomografía computarizada o tomografía axial computarizada, y usa rayos X y una computadora para tomar una imagen de los órganos internos de una persona. Esto ayuda a los médicos a diagnosticar y tratar enfermedades y a comprender mejor cómo funciona el cuerpo sin necesidad de una cirugía.

conoce a Albin

FÍSICA MÉDICA

“En este momento, en este campo hay muchos trabajos...es realmente increíble”.



Albin Gonzalez comenzó a interesarle la física cuando estaba en la escuela secundaria en su Panamá natal. Para Albin, muchas de sus otras clases eran sólo para memorizar. En cambio, la física era una manera desafiante de aprender cosas nuevas. Por medio de la física, “puedes describir el mundo que te rodea a través de modelos y ecuaciones matemáticas”, dice. “Puedes relacionar el mundo entero con la ayuda de esas ecuaciones”.

Ahora que es físico médico, Albin utiliza lo que aprendió en sus estudios de física para ayudar a las personas con cáncer. Decidió ser físico médico cuando estaba haciendo su posgrado. Albin es hijo de un carnicero y una maestra de escuela primaria. Cuando terminó la escuela secundaria, se interesó por la física y la economía. Pero cuando comenzó la universidad en Panamá, decidió concentrarse en la física. “Pensaba que la física no tenía límites”, dice.

Albin estudió una carrera de grado en física en México y Panamá, y recibió su título en la Universidad de Panamá. Después de graduarse decidió que quería obtener un doctorado en los Estados Unidos, pero solamente presentó su solicitud en una universidad porque no tenía dinero para pagar más solicitudes. Por suerte, Vanderbilt University lo aceptó, y llegó a los Estados Unidos en 1996. Después de algunos años en Vanderbilt, Albin comenzó a pensar en la física médica. “No quería pasar el resto de

mi vida en el laboratorio haciendo experimentos”, dice. “Quería hacer algo que pudiera ayudar a las personas de inmediato”.

Se acercó a un centro médico y comenzó a estudiar allí. Aprendió cómo usar la física para resolver problemas médicos relacionados con la radiación, que se utiliza para tratar a pacientes con cáncer. Pocos años después de obtener su título, comenzó a trabajar de tiempo completo como físico médico en Ohio, para un centro especializado en cáncer. En su trabajo, Albin se asegura de que las máquinas que usan radiación para tratar a los pacientes con cáncer funcionen adecuadamente y suministren la dosis correcta. Gracias a sus estudios de física, entiende cómo la radiación interactúa con la materia, lo que incluye las células humanas. Puede modelar esa interacción, calcular la dosis adecuada y medir con distintos detectores la dosis que da una máquina para asegurarse de que sea la cantidad correcta. Todo esto es muy importante para asegurarse de que los pacientes con cáncer vivan el mayor tiempo posible o incluso se curen de la enfermedad.

A Albin le encanta lo que hace y sabe que valió la pena todo el tiempo que pasó en la universidad estudiando física. “La forma en que tratas de pensar (a través del estudio de la física) es, en verdad, única. Te brinda la capacidad necesaria para resolver problemas difícilísimos”, dice. Albin alienta a otras personas para que piensen en ser físicos médicos. “En este momento, en este campo hay muchos trabajos”, dice. “Es realmente increíble”.



¿SABÍAS QUE...?

La palabra “láser” es, en realidad, una sigla en inglés que significa amplificación de luz mediante emisión inducida de radiación. Los láseres se basan en el comportamiento fundamental de los átomos y se utilizan para leer CD y DVD.



“Quería asegurarme de representar a mi raza y mi sexo de la mejor manera posible...”



Muskogee, Oklahoma, con una población de 39,000

habitantes, está ubicado en una zona rural entre las naciones nativo americanas Cherokee y Creek. También es la ciudad natal de Lynett Rock. La zona es tan rural que cuando Lynett, miembro de la Nación Cherokee, estudiaba en la escuela secundaria en la ciudad cercana de Warner, la clase de física de la escuela tenía que transmitirse vía satélite desde Oklahoma State University. Su clase cuando se graduó tenía sólo 30 alumnos.

Cuando estaba en el último año de la escuela secundaria, Lynett no pensaba estudiar una carrera en física. Pensaba ser contadora o algo relacionado con las matemáticas. Pero su solicitud y aprobación de una beca de la American Physical Society para estudiantes de física de grupos minoritarios cambió todo. Después de tomar su primera clase de física en la universidad, “era evidente que esto es lo que se suponía que debía hacer”, dice ella. “Hay algo en lo que cada persona puede llegar a ser muy buena, y la física resultó ser lo mío”. Si bien Lynett no había descubierto su vocación antes de ingresar en la universidad, hacía mucho tiempo que le fascinaba ver cómo funcionan las cosas. Sus padres la alentaron y se aseguraron de que tuviera oportunidades para satisfacer su curiosidad.

A pesar de que Muskogee es pequeño, es un lugar muy diverso, dice Lynett. Sin embargo, sus clases de ciencia en la universidad no eran así. Como mujer Nativo americana, “yo no era como los demás, era absolutamente diferente”, dice. Pero en vez de sentirse aislada y desanimada, Lynett dijo que su singularidad la hacía sentir más decidida a triunfar. “Quería asegurarme de representar a mi raza y mi sexo de la mejor manera posible, y de triunfar donde tantos otros todavía no lo habían hecho”, dice.

Gracias a la beca de la APS, obtuvo ayuda adicional. La beca incluía fondos para financiar el estudio de la física del profesor con el que ella trabajaba y se aseguró de poder beneficiarse con eso. “Él siempre estaba construyendo algo y logré convertirme en su ayudante”, dice Lynett.

Después de obtener un título en física de la ingeniería, Lynett hizo un posgrado, en el que estudió cómo se movían los electrones a través de vidrios con distintas propiedades. El objetivo del proyecto era encontrar el vidrio perfecto para usar en un mostrador de un transbordador espacial.

Cuando hacía el posgrado no tenía planes específicos para su futuro. “Me sentía tan emocionada por la posibilidad de obtener mi título que no pensaba mucho más allá de eso”, dice. Pero tanto su madre como su tía eran maestras y cuando estaba en la escuela secundaria disfrutaba de dar clases a estudiantes más jóvenes. Después de obtener su maestría en física, Lynett comenzó a enseñar en una escuela secundaria. Cuando se abrió un puesto en un instituto de enseñanza superior en su ciudad natal, Lynett lo tomó, y se mudó con su esposo y sus hijos a la casa de al lado de la de sus padres. Ahora enseña matemáticas y física en el instituto de enseñanza superior y es la Presidenta del Departamento de Ciencia y Matemáticas.

Lynett dice que a algunos de sus estudiantes les resultan difíciles las matemáticas y ella siempre trata de ayudarlos a entender lo importante y lo interesante que pueden ser. Muchos de sus estudiantes tienen pensado ser maestros, y a ella le gusta saber que está ayudando a nuevos maestros a prepararse para poder educar a la próxima generación. También desea que la próxima generación se dé cuenta de que puede hacer cualquier cosa que se proponga. Lynett cuenta que siempre le dice a su hija de 12 años: “No hay nada que una persona haya hecho que ella no pueda hacer. Pero sólo porque alguien no lo haya hecho antes, no significa que no deba hacerlo”.


conoce a Lynett

PROFESORA DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

conoce a Collin

ESTUDIANTE DE FÍSICA

“La física es la ciencia que se dedica a [averiguar cómo funcionan las cosas] de la manera más amplia y profunda”.



Collin Joseph recuerda que le gustaba y le iba bien en todas sus clases cuando estaba en la escuela primaria y la escuela de enseñanza media, pero disfrutaba especialmente de sus clases de matemáticas. “Mi familia era muy aficionada a las ciencias y las matemáticas, por lo que me incliné hacia esa dirección. Pero también me daba mucha curiosidad lo que las personas entendían acerca de las cosas”, dice Collin.

Collin creció en el Bronx, en Nueva York. “Devoraba” libros populares de ciencia y matemáticas, y muchas veces tomaba los libros de textos universitarios de matemáticas de su padre, en un intento por satisfacer su intensa curiosidad. “Los leía e intentaba comprender su contenido, aunque estaba en séptimo grado”, dice. Cuando realmente comenzó a estudiar ciencias físicas en la escuela de enseñanza media, ya hacía tiempo que le interesaba aprender más sobre la física. Ese interés por la física no ha desaparecido, ya que Collin es ahora estudiante de último año en Yale University y se especializa en física.

Collin dice que sus maestros y sus padres tuvieron una gran influencia sobre él mientras crecía. Recuerda que cuando era muy pequeño sus maestros fueron muy buenos para explicarle las matemáticas y ayudarlo a aprender. Su padre, psicólogo escolar, que una vez enseñó matemáticas en la escuela secundaria en Antigua, ayudaba a Collin a estudiar matemáticas y a veces le daba más problemas para que resolviera y mejorara sus habilidades. La madre de Collin hablaba con él


para asegurarse de que estuviera aprendiendo y que sus habilidades estuvieran progresando.

Los padres de Collin querían que fuera médico, algo que también le había interesado cuando era más joven. Cuando Collin decidió que quería estudiar física, ni a su padre ni a su madre les entusiasmó la decisión. Pero “una vez que comenzaron a ver que aun así podía obtener reconocimiento y que me iba bien”, se pusieron más felices con su decisión, dice.

Collin sabe que le gustaría hacer un posgrado para convertirse en investigador, pero no está completamente seguro de en qué área de la física quiere especializarse. Para ayudar a decidirse, pasó el verano haciendo prácticas para estudiar cómo se combinan los materiales granulares. La arena es un ejemplo de material granular. Esta investigación es importante para la sociedad de varias maneras, como por ejemplo, para la elaboración de medicamentos. Muchos medicamentos se hacen con diferentes sustancias químicas en polvo y, si los físicos no saben cómo mantenerlos juntos, los polvos podrían separarse y hacer que la dosificación del medicamento sea incorrecta. Esto puede afectar a millones de personas.

Si bien pueden pasar algunos años más hasta que Collin sepa exactamente qué campo de la física desea estudiar, sabe que la física le resulta fascinante. Dice que siempre le ha interesado la forma en que funcionan las cosas y “la física es la ciencia que se dedica a eso de la manera más amplia y profunda”.

¿SABÍAS QUE...?



Todos los aparatos electrónicos como radios, componentes estereofónicos e incluso el horno de microondas han sido desarrollados gracias a la investigación en mecánica cuántica, un campo fundamental de la física.

conoce a Edward

FÍSICA DE LOS PLASMAS

A Edward Thomas, quien nació y creció en St. Thomas, en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, siempre le interesó la ciencia. Pero fue en el verano anterior a asistir al noveno grado en la escuela secundaria que tuvo por primera vez una idea de qué clase de carrera en ciencia quería estudiar. Edward y su familia pasaron ese verano con el tío de Edward, biólogo marino, en un instituto de investigación marina, donde Edward conoció a estudiantes de posgrado y de posdoctorado.

“Pensé que era una vida muy interesante”, dice. Edward recuerda que los estudiantes que conoció siempre tenían tiempo para hablarle acerca de su trabajo. “Les entusiasmaba tanto lo que hacían que pasaban horas hablando con este niño de 12 años”, dice. “Nunca había conocido a personas tan interesadas y entusiasmadas por lo que hacían”.

Al igual que las personas que conoció ese verano, Edward ahora vive concentrado en la investigación. Es profesor de física en Auburn University, en Alabama. Después de ese verano, a Edward se le ocurrió que podría trabajar en el entorno académico. En el décimo grado de la secundaria, ya sabía que le interesaba la física. Reconoce que este interés se debió a un muy buen maestro que le enseñó en varias clases de ciencia. En la clase de física, el maestro pedía a los estudiantes que resolvieran problemas en el pizarrón en clase.

“Realmente tenías la sensación de que comprendieras algo o no, se lo podías explicar a otra persona”, dice

Edward. Edward se interesó tanto por la física que cambió la propuesta de sus solicitudes para la universidad de ingeniería química a física.

Al igual que muchos estudiantes de las Islas Vírgenes, Edward se trasladó a Estados Unidos continental para ir a la universidad.

Asistió al Florida Institute of Technology, donde obtuvo un título de grado en física. Más adelante, obtuvo una maestría en física en el Massachusetts Institute of Technology y un doctorado en la universidad donde actualmente es profesor.



“Nunca había conocido a personas tan interesadas y entusiasmadas por lo que hacían”.

Además de dar clases a estudiantes universitarios, Edward realiza investigaciones. Una de sus áreas de investigación es el estudio del comportamiento y el movimiento de plasmas cubiertos de polvo. Algunos ejemplos de plasmas cubiertos de polvo son los anillos de Saturno y las colas de los cometas. Pero la aplicación del trabajo de Edward es algo mucho más cercano al hogar: la producción de aparatos microelectrónicos. La mayoría de los aparatos microelectrónicos se realizan con plasmas, y uno de los subproductos del proceso de producción es el polvo, dice Edward. Ese polvo es una gran fuente de contaminación, y la gente desea poder llevar ese polvo a un lugar en el que puedan deshacerse de él.

La investigación y el trabajo de docencia de Edward lo mantienen ocupado. Pero también encuentra tiempo para hablar con alumnos de escuela secundaria, muchos de los cuales se sorprenden cuando les dice cuánto tiempo pasa escribiendo y cuán importante es escribir para los científicos.

“Les digo a los estudiantes que si eligen esta carrera, no sólo tienen que ser buenos en matemáticas y en la ciencia que les interesa, sino que también deben poder explicarlo a otras personas”, dice. Para Edward, “tus habilidades para la redacción son casi tan importantes como tu conocimiento científico y matemático”.



La física y los plasmas

Probablemente hayas escuchado hablar de los sólidos, los líquidos y los gases, pero hay un cuarto estado de la materia llamado plasma. Los plasmas se crean cuando se agrega energía, como el calor, a un gas, lo cual provoca que sus átomos comiencen a perder electrones y se ionicen. Algunos plasmas emiten luz. Por ejemplo, las bombillas de luz fluorescente emiten la clase de luz generada por los plasmas. Los televisores de pantalla de plasma están hechos de millones de elementos diminutos emisores de luz llamados píxeles, y cada píxel contiene una célula roja, azul y verde que se comporta como una diminuta bombilla de luz fluorescente. Cuando se envía una corriente eléctrica a través del gas presente en esas células, se crea un plasma que luego ilumina la célula. Esas células de color iluminadas, o luces diminutas, pueden producir todos los colores del espectro y las imágenes de la pantalla. Cuantas más luces diminutas haya, más nítida será la imagen.

conoce a Paul

FÍSICA DE LOS MATERIALES

“Me resultaba emocionante tener la capacidad para explicar con la física las cosas que veía a mi alrededor...”



¿Podrías usar la física para lograr que un reproductor de MP3 almacene más canciones? ¿Y qué dices de generar electricidad a partir de la luz solar con algo mucho más delgado que un cabello humano? Para Paul Markoff-Johnson, la respuesta a estas dos preguntas es sí. Paul ha dedicado la mayor parte de su carrera a trabajar para crear capas increíblemente delgadas de materiales seleccionados por sus capacidades especiales. Para tener una idea de lo delgadas que son estas capas, imagina cortar una moneda de diez centavos en forma horizontal en miles de rodajas. ¡La capa podría ser tan delgada como una sola de esas rodajas!

El material que Paul elige para una capa depende de la función que desea que cumpla esa capa. Para las células solares, necesita materiales que generan electricidad cuando el sol brilla sobre ellos. En las unidades de disco y discos, como por ejemplo los utilizados en reproductores de MP3, las capas deben tener propiedades magnéticas para crear imanes diminutos dentro de los dispositivos a fin de almacenar grandes cantidades de información.

Paul sabe qué materiales debe elegir para esas capas gracias a sus conocimientos de física. Desde niño supo que le interesaba seguir una carrera relacionada con la ciencia. Siempre había disfrutado de las matemáticas, pero en realidad no comprendía cómo podía aplicarlas de manera práctica hasta que tomó su primera clase de física en la escuela secundaria. Esa clase le resultó fascinante.

“Me resultaba emocionante tener de repente la capacidad para explicar con la física las cosas que veía a mi alrededor, como por qué un automóvil se mueve,

y poder transformar eso en números y ecuaciones”, dice.

Paul también agradece a su maestro de física, uno de sus maestros favoritos en la escuela secundaria. “Él quería que la clase fuera para aprender el material y descubrir cómo las cosas funcionaban en el mundo, y no para competir por calificaciones y tratar de ser el mejor”, dice.

Cuando Paul comenzó la universidad, pensó que quería estudiar ingeniería. Pero después de algunos cursos de ingeniería, decidió que quería estudiar algo más amplio y eligió la física. Paul continuó con sus estudios y obtuvo una maestría en física aplicada. Ahora trabaja como ingeniero y está contento de haberse especializado en física. Cree que su conocimiento de física aumenta sus opciones profesionales y puede ayudarlo a triunfar en varios campos diferentes. Además de convertirlo en una persona versátil, el estudio de la física le brinda habilidades invaluableles. “Tienes la capacidad de involucrarte en situaciones extrañas y desconocidas, y pensar a partir de lo que yo llamo principios básicos; tener una comprensión básica de cómo funciona el mundo para poder solucionar el problema”.



Si bien Paul dedicó mucho tiempo de su carrera a las unidades de discos, recientemente incursionó en un nuevo campo: la energía solar. Su objetivo es usar la tecnología de películas delgadas para crear células solares más económicas. Disminuir el costo de las células podría hacer que la energía solar fuera más accesible y utilizada por más personas. Esto podría ayudar a limpiar el ambiente. “Si tengo éxito, si esta industria tiene éxito, habremos cambiado el mundo para bien”.

¿SABÍAS QUE...?

Un físico llamado John Atanasoff inventó la primera computadora digital electrónica en 1939. Puedes leer más sobre él en Internet en <http://www.johnatanasoff.com>.





“Sin ese programa, no me habría dado cuenta de que podía ir a una universidad de la Ivy League”.

Cuando Kelle Cruz era adolescente,

comenzó a pensar en grandes preguntas, como ¿por qué estoy aquí?, ¿de qué se trata todo esto? Recuerda haberse ido de campamento, mirar las estrellas y hacerse preguntas como estas. Cuando estaba en el penúltimo año de la escuela secundaria, decidió que quería ser astrónoma.

“Creía que era una manera concreta de intentar descubrir de qué se trataba todo”, dice. Actualmente, Kelle cursa un posdoctorado en el California Institute of Technology en Pasadena, California, donde estudia una clase de cuerpo celeste llamado estrella enana marrón, para entender mejor cómo son los planetas fuera de nuestro sistema solar. Tiene pensado convertirse finalmente en profesora universitaria.

A Kelle no siempre le interesó ser profesora. En la escuela de enseñanza media, pensaba que podría ser empresaria como su padre, que vendía bombillas de luz a los restaurantes. Le gustaban los números y ayudaba a su padre con la contabilidad y las facturas. Cuando Kelle estaba creciendo, su madre trabajaba medio día como gerente inmobiliaria y asistente administrativa. Ni el padre ni la madre de Kelle fueron a la universidad.

Pero el verano siguiente al octavo grado en la escuela, Kelle asistió a un programa especial de verano de matemáticas y tecnología. Siempre le había gustado y le había ido bien en matemáticas y ciencia, y el programa le dio la oportunidad de aprender más acerca de ambas. Durante los dos veranos siguientes, participó en el programa, que se llevaba a cabo en campus universitario de su San Antonio natal, en Texas. Durante el programa podía usar la biblioteca de la

universidad, y profesores de las universidades dictaban las clases. Toda esa experiencia le abrió los ojos para ver las oportunidades que tenía a su disposición.

“Sin ese programa, no me habría dado cuenta de que podía ir a una universidad de la Ivy League”, dice. Kelle fue a la University of Pennsylvania con planes de convertirse en astrónoma. Obtuvo un título en física, con especialidad en astronomía.

Después de su graduación, siguió en la misma universidad para obtener su doctorado. Mientras estudiaba para obtener este título, comenzó a estudiar las estrellas enanas marrones. Las estrellas enanas marrones son interesantes porque constituyen el vínculo entre las estrellas y los planetas, dice Kelle. Los físicos y los astrónomos creen que las estrellas enanas marrones se forman de la misma manera que las estrellas, pero en muchos aspectos se parecen a los planetas. Los astrónomos desean aprender más acerca de la formación de los planetas, pero es difícil estudiar en detalle los planetas lejanos porque la luz que emiten es tenue, dice. Las estrellas enanas marrones emiten una luz más fuerte, lo cual hace que sea más fácil estudiarlas. Si Kelle y otros astrónomos estudian las estrellas enanas marrones, estarán mejor preparados para estudiar los planetas cuando puedan estudiarse, dice.

Sólo en los últimos años los investigadores han reconocido que existen planetas fuera de nuestro sistema solar, pero ahora se han encontrado muchos, dice Kelle. El objetivo de la investigación de Kelle es “encontrar planetas similares a la Tierra en los que pueda haber vida”, dice ella.

conoce a Kelle

ASTRONOMÍA





Cómo se produce la luz

Un átomo contiene un núcleo con carga positiva que tiene electrones con carga negativa que giran a su alrededor en muchas órbitas diferentes. Los electrones que circulan más cerca del núcleo tienen menos energía y los que están más lejos tienen más energía. Si se aplica calor, electricidad o alguna otra clase de energía al átomo, los electrones saltan desde órbitas o estados de energía menores a estados de energía mayores. Sin embargo, los electrones desean regresar a su estado de energía menor, o estado de reposo. Cuando los electrones regresan al estado de reposo, emiten energía en forma de fotones o luz. Muchos átomos excitados cuyos electrones están regresando a su estado de energía menor pueden producir la luz que vemos.

“Supe que [la física] era lo adecuado para mí... la idea de que puedes entender todo partiendo de la física”.



Cuando era pequeño y crecía en Cuba, Alejandro Rodriguez no tenía planes

de convertirse en físico. “Hasta que tuve 13 ó 14 años, mi mamá creía que sería botánico, porque me gustaban las plantas”, dice. Fue hasta en el décimo grado de la escuela secundaria, varios años después de que él, su madre y su padrastro llegaran a los Estados Unidos, que Alex decidió que quería estudiar física. Actualmente, Alex realiza un posgrado en el MIT, en Massachusetts, donde estudia las propiedades de la luz presentes en los láseres y las fibras ópticas, que se utilizan para las telecomunicaciones.

Si bien el padrastro y la madre de Alex eran profesores de física en Cuba, ninguno de ellos pudo enseñar física en los Estados Unidos. Tampoco presionaron a Alex para que obtuviera un título en física. En realidad, durante la infancia de Alex, su padrastro hablaba muy poco acerca de su carrera como físico. “Es como si tuviera bloqueada esa parte de su vida”, dice Alex. “Realmente le gustaba mucho lo que hacía, por eso creo que tener que abandonarlo le afectó en gran medida”.

Alex sabía que generalmente es necesario tener muy buenas calificaciones para triunfar en la física, pero no pudo encajar en ese molde hasta que estuvo en el décimo grado de la escuela secundaria. En noveno grado, obtenía calificaciones “mediocres” y, aunque era bueno para las matemáticas, cuando sus maestros intentaban pasarlo de geometría a geometría más avanzada, a él no le interesaba. No obstante, su actitud hacia el estudio y las calificaciones cambió por completo durante el décimo grado, después de que tomó sus primeras clases de informática y física. Fue entonces cuando “supe que [la física] era lo adecuado para mí”, dice. Le fascinó “la idea de que puedes entender todo partiendo de la física”, dice. A partir de ese momento, quedó atrapado.

Una vez que se dio cuenta de que le apasionaba la física, Alex tomó la decisión de hacer todo lo necesario para

triunfar en ella. Esto incluía ingresar en el MIT, ya que había escuchado decir que “era el mejor lugar para estudiar las ciencias duras”. Para que lo aceptaran, tuvo que mejorar rápidamente sus calificaciones. En el penúltimo año de la secundaria, tomó varias clases avanzadas de aptitud y también comenzó a tomar clases en la Florida International University. Si bien estuvo posicionado entre los 200 mejores alumnos en el noveno grado, al final de la escuela secundaria compartió el primer lugar en su clase y fue aceptado en el MIT. Obtuvo un título de grado en física al cabo de tres años y luego comenzó su programa de doctorado.

Alex tiene pensado seguir trabajando en física después de obtener su título. Le gusta la idea de ser profesor o trabajar como investigador para algún laboratorio nacional. También le gustaría iniciar su propia empresa, en caso de que “surja una buena oportunidad”, dice. Pero incluso si Alex no hubiera decidido continuar con la física, siente que su título en física valdría la pena. Estudiar física “te enseña a pensar en muchas cosas diferentes de muchas maneras distintas; te enseña a pensar en forma analítica”, dice.

Alex cree que su padrastro es un ejemplo de por qué la capacidad para pensar de manera diferente y analítica es tan valiosa. Su padrastro se vio obligado a dejar de enseñar en Cuba y llegó a los Estados Unidos para brindarle un futuro mejor a su familia. En los Estados Unidos, no aceptaron sus credenciales y no pudo volver a enseñar. En cambio, tuvo que conducir un camión y trabajar en la construcción para ganar dinero para la familia. Pero años más tarde, después de llegar a los Estados Unidos casi sin nada, el padrastro de Alex es ahora jefe de editores en Univision, una empresa de medios de comunicación de habla hispana. Su padrastro atribuye parte de su éxito a su capacidad para resolver problemas y pensar con la mente abierta, y eso proviene directamente de sus conocimientos de física.

conoce a Alejandro

cómo prepararte

CÓMO PREPARARTE PARA UNA CARRERA EN FÍSICA

El lenguaje de la física

¿Estás listo para emprender un emocionante viaje al mundo de la física, donde podrás resolver problemas increíbles y crear nuevas tecnologías? Bueno, la mejor manera de prepararse es aprender el lenguaje de la física: las matemáticas. Las matemáticas son la herramienta que usan los físicos para explicar y predecir el comportamiento de todas las cosas del universo, tanto grandes como pequeñas. Antes de que Kelle Cruz pudiera estudiar las lejanas estrellas enanas marrones o que Marta Dark McNeese pudiera ayudar a los atletas lesionados a practicar su deporte nuevamente, ambas dedicaron tiempo a aprender mucho de matemáticas. Si quieres ser físico, ¡también tienes que estudiar matemáticas!

Tomar clases de matemáticas y esforzarte en ellas lo mejor posible te preparará para estudiar física (o cualquier otra ciencia) cuando llegues a la universidad. Si tu escuela ofrece clases avanzadas de matemáticas, piensa en la posibilidad de tomarlas. La mayoría de las escuelas ofrecen cursos de física y química general y avanzada. Tomar esas clases te dará grandes ventajas cuando llegues a la universidad, y aunque puedan parecer difíciles, también pueden ser fascinantes. Muchos físicos dicen que fue en una clase de la escuela de enseñanza media o la escuela secundaria cuando abrieron sus ojos por primera vez a las maravillas de la física.

Ayuda adicional

Si las matemáticas y la ciencia te resultan sencillas, eres afortunado. Pero si las matemáticas y la ciencia no son las clases que te resultan más fáciles, no estás solo. Muchos estudiantes pueden obtener ayuda adicional. Habla con tus maestros y tus padres acerca de las opciones que pueden ayudarte a mejorar y a desarrollar tu confianza, como conseguir un tutor o dedicarte después de clase a repasar tu trabajo con tu maestro. También puedes disfrutar mejor del aprendizaje formando un grupo de estudio con tus amigos para que puedan ayudarse mutuamente a aprender.

Campamentos y programas de ciencia

Además, hay muchas oportunidades interesantes para aprender ciencias fuera de la escuela. Existen muchos campamentos y programas de verano para los estudiantes que desean aprender más sobre la física y otras ciencias.

Estos programas te permiten trabajar con todo tipo de materiales, hacer experimentos de ciencia y poner a prueba tus ideas. Para obtener más información sobre campamentos y otros programas, habla con tu consejero o busca en Internet programas de ciencia para estudiantes de escuela de enseñanza media y escuela secundaria.



Muchos físicos dicen que fue en una clase de la escuela de enseñanza media o la escuela secundaria cuando abrieron sus ojos por primera vez a las maravillas de la física.

Preparación para la universidad

Una vez que hayas tomado tus clases de matemáticas y ciencia en la escuela de enseñanza media y la escuela secundaria, y hayas decidido que deseas aprender más física, es hora de pensar en la universidad. Hay varias cosas que debes hacer para prepararte para la física en la universidad y para la universidad en general. En primer lugar, esfuérzate lo más que puedas en tus clases de escuela secundaria y realiza la Prueba de Aptitud



Académica (Scholastic Aptitude Test, SAT) o el Examen Estadounidense de Admisión Postsecundaria (American College Test, ACT). Las universidades consideran estas pruebas, junto con tus calificaciones, tus ensayos escritos y cartas de algunos de tus maestros, para evaluar tu solicitud de ingreso en la universidad. Es buena idea llegar a conocer a tus maestros de ciencia y matemáticas de la escuela secundaria, y permitir que ellos te conozcan a ti y tu trabajo para que puedan escribir buenas cartas de recomendación para tus solicitudes para la universidad.

Qué hacer en la universidad

Si te han aceptado en la universidad, debes sentirte orgulloso. Ahora que estás ahí, busca el departamento de física y visítalo. Esto puede parecer un poco intimidante, pero los profesores y el personal de física están para ayudarte, y debes aprovechar esa ayuda. La primera persona con la que te encuentres probablemente sea la secretaria del departamento de física. Preséntate como estudiante de primer año interesado en estudiar física y pregunta si hay alguna persona con la que puedas hablar sobre la elección de tus cursos. Habrá un miembro del cuerpo docente del departamento que podrá asesorarte. Acuerda una reunión con esa persona y háblale de las cosas que te entusiasman de la física. Esta persona te indicará qué cursos y recursos del departamento y la universidad te ayudarán a emprender un viaje fascinante al mundo de la física.

Tus padres y tus maestros también pueden ayudarte a triunfar en las matemáticas y la ciencia. Puedes darles la siguiente información para que te ayuden.

Para padres

Los estudios han demostrado que los padres son una parte fundamental del éxito académico de sus hijos. Si a su hijo le interesan las matemáticas y la ciencia, puede apoyarlo alentando sus intereses y brindando tiempo y oportunidades para que su hijo estudie y explore sus intereses. Realmente valdrá la pena. Un título en física es un pasaporte a muchas profesiones diferentes, todas ellas gratificantes y con buenos salarios. También hay que destacar que las personas con títulos de grado en física tienen una de las tasas más bajas de desempleo en cualquier campo.

Si cree que la física puede ser una buena opción para su hijo, aliéntelo para que tome clases de matemáticas y ciencia general y avanzada, y para que se esfuerce en ellas. Si le interesa buscar un tutor para su hijo, el maestro de su hijo o un administrador de la escuela pueden ayudarlo. También, piense en las opciones disponibles fuera de la escuela, como campamentos y programas de verano. Algunas universidades tienen programas de bajo costo o gratuitos para que los estudiantes de enseñanza media o secundaria aprendan más acerca de la ciencia y la tecnología. Comuníquese con las universidades de su zona para obtener información acerca de estos programas.

Para maestros

Los maestros pueden ayudar a los estudiantes a triunfar en la física trabajando de cerca con los estudiantes que están interesados en matemáticas y ciencia, y utilizando un enfoque práctico para la enseñanza que incluya experimentos económicos simples, a fin de ayudar a los estudiantes a entender cuán emocionante puede ser la física. Hay muchos objetos cotidianos que se pueden utilizar para ayudar a los estudiantes a entender mejor las fuerzas físicas. También hay muchos recursos en Internet para que los maestros fomenten la creatividad y el pensamiento científico de sus estudiantes. Los maestros pueden visitar <http://www.aps.org/studentsandeducators/> para encontrar vínculos a esos recursos.

Por último, los maestros de física deben considerar la posibilidad de unirse a asociaciones como la Asociación Estadounidense de Maestros de Física (American Association of Physics Teachers, www.aapt.org) y la Asociación Nacional de Maestros de Ciencia (National Science Teacher Association, www.nsta.org) para obtener oportunidades de desarrollo profesional y recursos adicionales.

cómo pagar tu educación



AYUDA FINANCIERA DISPONIBLE PARA LA EDUCACIÓN EN FÍSICA

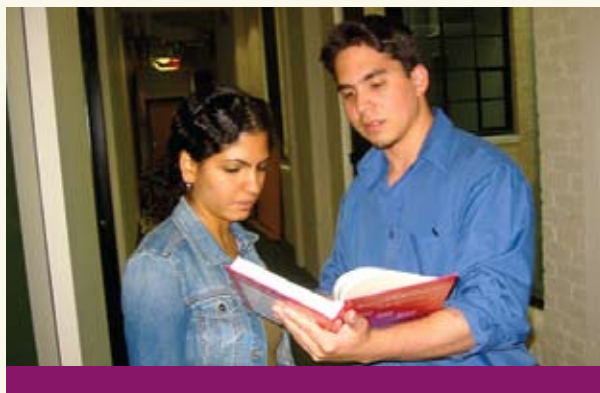
Muchas escuelas secundarias tienen una lista de becas para las que pueden calificar los estudiantes según sus intereses y pasatiempos, habilidades académicas, raza y origen étnico, o antecedentes.

¿Te gustaría estudiar los secretos del universo como Keivan Stassun, ayudar a salvar vidas como Albin Gonzalez o desarrollar tecnologías para limpiar el medio ambiente como Paul Markoff Johnson? La universidad es el primer paso. Matricularse en la universidad puede parecer costoso, pero hay muchos lugares a los que tú y tus padres pueden acudir para recibir ayuda.

En primer lugar, puedes acudir a nosotros. La American Physical Society ofrece una beca para estudiantes de grupos minoritarios que tienen pensado especializarse en física. Puedes usar el dinero para la matrícula, los costos de alojamiento, libros y otros suministros. Para obtener más información sobre esta u otras becas, visita nuestro sitio web en MinoritiesInPhysics.org.

Habla con el consejero de tu escuela secundaria. Muchas escuelas secundarias tienen una lista de becas para las que pueden calificar los estudiantes según sus intereses y pasatiempos, habilidades académicas, raza y origen étnico, o antecedentes. Luego, puedes hablar con alguien de la oficina de ayuda financiera de la universidad en la que has presentado tu solicitud. La mayoría de las universidades ofrecen becas para los estudiantes admitidos, así como también oportunidades para que los estudiantes de nivel superior realicen investigaciones pagas.

El gobierno federal es otro buen lugar donde se puede conseguir dinero en efectivo para la universidad. La beca Pell Grant federal, por ejemplo, puede proveer hasta \$4300 al año a partir del año académico 2007-2008. Los estudiantes que se especializan en física también pueden calificar para la beca SMART (National Science & Mathematics Access to Retain Talent Grant), que provee hasta \$4000 al año para el tercer y cuarto año de estudio. Además de las becas, el gobierno federal tiene varios programas de préstamos. Para obtener más



información, visita la sección de ayuda estudiantil en la web del Departamento de Educación de los EE.UU. en StudentAid.ed.gov.

Los sitios web independientes son otro lugar donde se puede buscar dinero para la universidad. FastWeb! (fastweb.com) ofrece información sobre becas y también perfiles de muchas universidades. También puedes visitar FinAid! (finaid.org) y Scholarships.com*. Ambos sitios brindan información sobre becas, préstamos y maneras de ahorrar para la universidad.

¿Qué sucede si decides seguir estudiando cuando te gradúes de la universidad? Si te interesa la física, recibirás mucha ayuda para continuar con tus estudios. Casi todos los estudiantes de posgrado de física reciben el pago de su matrícula del departamento de física o las universidades. En realidad, la mayoría obtiene dinero para los gastos cotidianos a través de becas de investigación o enseñanza.

Para obtener más información, visita MinoritiesInPhysics.org.

*Los portales de becas como Finaid.org, Scholarships.com y FastWeb! se mencionan sólo con fines informativos. La American Physical Society no promociona ninguno de esos servicios.



La física y los micrófonos

El noventa por ciento de los micrófonos en uso en la actualidad se basan en el invento de James E. West, un científico e inventor afroamericano. West, junto con un colega inventor, creó el micrófono electret en la década de 1960. Los micrófonos funcionan convirtiendo ondas sonoras en señales digitales. La versión de West se hizo muy popular porque hace esto en forma confiable y precisa, y se puede hacer con poco dinero.

posibles ingresos

ESCALAS SALARIALES PARA PROFESIONES RELACIONADAS CON LA FÍSICA



¿Qué podrías hacer y cuánto podrías ganar?

Como has visto en este folleto, las personas que tienen títulos en física trabajan en muchos campos interesantes. Con un título en física, podrías enseñar en un instituto de enseñanza superior, al igual que Lynett Rock. Podrías estudiar el espacio, como Kelle Cruz. O podrías ayudar a limpiar nuestro planeta, como Paul Markoff-Johnson.

La cantidad de dinero que podrías ganar en trabajos como estos depende de tu nivel de educación, la experiencia que tengas y el lugar donde decidas trabajar. Las empresas privadas normalmente emplean a la mayor cantidad de físicos con título y ofrecen algunos de los salarios iniciales más altos.



Salarios iniciales*

Título de grado

La mayoría de las personas con un título de grado en física tienen trabajos relacionados con la ciencia. Estos trabajos son en los campos de software e ingeniería, enseñanza de ciencias y gerencia en empresas relacionadas con la tecnología. Los salarios iniciales normales para los físicos con títulos de grado recién recibidos en trabajos relacionados con la ciencia en empresas privadas varían entre \$33,000 y \$54,000.

Si bien hay muchas oportunidades de empleo para los físicos con título de grado, dos tercios de ellos finalmente deciden obtener otro título en física o en algún otro campo.

Maestrías y doctorados

Para las personas que obtienen una maestría en física, los salarios iniciales normales en las empresas privadas varían entre \$43,000 y \$70,000.

Para las personas con doctorados en física, los salarios iniciales comunes en empresas privadas varían entre \$69,000 y \$90,000. Más adelante en sus profesiones, muchas personas con doctorados en física pueden esperar ganar más. En 2004, el salario medio para personas con doctorados en física fue de \$90,000 y para las personas que trabajaban en la industria fue de \$104,000. Las personas con doctorados en física que trabajaban en hospitales o servicios médicos tenían un salario medio de \$120,000. En 2006, el salario promedio para un profesor universitario asistente, dentro de los 5 años posteriores a recibir su título de doctorado, fue de \$60,000.

Toda la información que se brinda aquí sobre salarios y carreras proviene del Centro de Investigación Estadística del American Institute of Physics.

* Todas las cifras de salarios aquí provistas son las más recientes disponibles que corresponden a 2007.

para más información

CONSULTA ESTOS VÍNCULOS PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN.

Algunas físicas como Nadya Mason y Kelle Cruz decidieron estudiar física en parte gracias a los divertidos programas de verano en los que participaron cuando eran jóvenes. Un programa de verano podría ser una buena manera de decidir si te gustaría estudiar física.

Si estás interesado en programas de ciencia para el verano u otros programas de ciencia fuera de tu escuela, estos son algunos lugares a los que puedes ir:

Fermilab

Fermilab, un laboratorio de física federal, tiene una lista de los programas educativos disponibles para estudiantes y maestros. Estos programas pueden encontrarse en eddata.fnal.gov/lasso/program_search/calendar_sciadv.lasso

La dirección del laboratorio es
Education Office
Fermilab MS 226
Box 500
Batavia, IL 60510
Tel: 630-840-3092
Fax: 630-840-8248

Venture Scholars

El programa Ventures Scholars ayuda a los estudiantes de grupos minoritarios menos representados a triunfar en carreras relacionadas con las matemáticas y las ciencias. Para obtener más información, comunícate con:

Maxine Bleich, President
Ventures Scholars Program
c/o Ventures In Education, Inc.
15 Maiden Lane, Suite 200
New York, NY 10038
212-566-2522 ext. 122
1-800-94-SMART ext. 122
mbleich@vesc-education.com
O visita www.venturescholar.org

Para obtener una lista de más programas y oportunidades, visita el sitio web que se complementa con este folleto en línea en: <http://MinoritiesInPhysics.org>

Math Engineering Science Achievement

MESA (Math Engineering Science Achievement, Triunfo en la Ciencia de la Ingeniería y las Matemáticas) ayuda a estudiantes de escuela de enseñanza media, secundaria y universitaria a triunfar en ciencias y matemáticas, y obtener títulos en ingeniería, tecnología y ciencias. También ayuda a los maestros de ciencia. Los programas MESA existen en varios estados, entre ellos Arizona, California, Colorado, Maryland, Nuevo México, Oregón, Utah y Washington. Para obtener más información, comunícate con la oficina de California:

MESA Statewide Office
300 Lakeside Drive, 7th Floor
Oakland, CA 94612-3550
Tel: 510-987-9337
Fax: 510-763-4704

Para obtener información de contacto sobre programas en otros estados, visita www.ucop.edu/mesa/about/mesausa.html

Para obtener una lista de más programas y oportunidades, visita el sitio web que se complementa con este folleto en MinoritiesInPhysics.org.

AMERICAN PHYSICAL SOCIETY

One Physics Ellipse
College Park, MD 20740-3844
Tel: 301-209-3232
Fax: 301-209-0865
Correo electrónico: minority@aps.org

Explore, Understand Succeed: Physics! (Explora, entiende, triunfa: ¡Física!)

Escrito por Jessica M. Scully, escritora científica
Coordinadora de proyectos y editora: Arlene Modeste Knowles
Diseñadora gráfica: Krystal Ferguson
ISBN# 978-0-7354-0491-5

FOTOS INTERIORES:

Fotografías de Nadya Mason, cortesía de Thompson/McClellan Photography.
Fotografías de iPod, cortesía de Apple Computer, Inc. Fotografías de Keivan
Guadalupe Stassun, cortesía de Vanderbilt University. Fotografías de Marta Dark
McNeese, cortesía de Furery Reid-Spelman College. Fotografías de Albin Gonzalez
y tomografía computarizada, cortesía de Firelands Regional Medical Center.
Fotografías de Lynett Rock, cortesía de Lynett Rock. Fotografías de Collin Joseph,
cortesía de Michael Marsland/Yale University. Fotografías de Edward Thomas,
cortesía de Ashley Eadon. Fotografías de Paul Johnson, cortesía de Sharon Hall
Photography. Fotografías de Kelle Cruz, cortesía de Robert Paz. Fotografías de
Alejandro Rodriguez, cortesía de María E. Blanco.

AGRADECEMOS ESPECIALMENTE A
Committee on Minorities in Physics de la
APS y Centro de Investigación Estadística
del American Institute of Physics

©2007, The American Physical Society

www.MinoritiesInPhysics.org