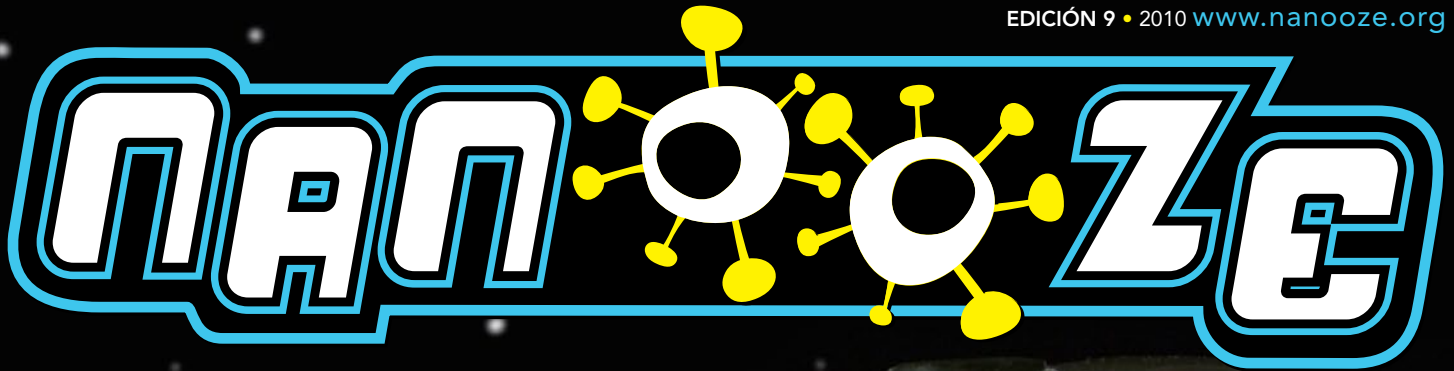


NANOOZE



LA EDICIÓN ESPACIAL

VIAJANDO
AL ESPACIO
EN UN ELEVADOR

**MÁS Y MÁS PEQUEÑOS:
NANOSATÉLITES
Y NANOCELLANTS**

NUEVOS MÉTODOS
PARA BUSCAR
SEÑALES DE VIDA

**¡BÚSCALO!
EL BIO-SUIT™**



¡Bienvenidos a Nanooze!

Estarás preguntándote, ¿qué es Nanooze? (suena como nanús). Nanooze no es una cosa. Nanooze es un lugar donde podrás informarte de lo más reciente en el campo de la ciencia y la tecnología. ¿De qué cosas te enterarás? Mayormente conocerás sobre los descubrimientos de un mundo demasiado pequeño que no se puede ver a simple vista. Además, aprenderás

sobre la nanotecnología y la fabricación de cosas muy pequeñas como el chip de la computadora. También, conocerás de lo más reciente en el campo de la moda y cosas importantes como lo son las bicicletas o una raqueta de tenis. Nanooze fue creado para niños y jóvenes. Aquí encontrarás artículos sobre qué es la nanotecnología y su importancia en el futuro. Nanooze está en Internet en la dirección electrónica www.nanooze.org, o lo puedes buscar

en Google "Nanooze". En la página encontrarás entrevistas con científicos, las noticias científicas más recientes, juegos educativos y mucho más.

¿CÓMO CONSIGO NANOoze PARA MI SALÓN DE CLASES?

Las copias de Nanooze son gratuitas para los maestros. Visita la página www.nanooze.org para más información, o envía una solicitud de copias a info@nanooze.org.

Edición en inglés © 2010: Centro de Tecnología y Ciencia a la Nanoescala de Cornell. Diseñado por Emily Maletz Graphic Design.

Un proyecto de la Red Nacional de Infraestructura a la Nanoescala (NNIN), financiado por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF).

Versión en español © 2013: Equipo de traducción: Jorge O. Figueroa-De Hoyos, Gritchel M. Rivera-Torres, Félix J. Colón-Ortiz, Yamaira Sierra-Sastre y Dra. Yajaira Sierra-Sastre.

NANOTECNOLOGÍA Y EL ESPACIO EXTERIOR

EL ESPACIO, LA ÚLTIMA FRONTERA.

Es un lugar muy interesante, es enorme y contiene mucho espacio. Es un vacío gigantesco, lo que significa que no contiene muchas moléculas, quizá unas 100 moléculas en un metro cúbico. Compare esto con 10^{25} moléculas por metro cúbico en el aire al nivel del mar en la Tierra.

Desde el principio de la humanidad, los humanos siempre hemos estado interesados en el espacio: el cielo oscuro, las estrellas, las constelaciones y todas esas cosas allá arriba. Luego de enviar algunos monos y perros al espacio para asegurarnos de que era seguro, el hombre visitó el espacio por primera vez hace alrededor de 50 años atrás. Después enviamos hombres a la luna, y hoy día, las misiones espaciales son algo relativamente rutinario.

La nanotecnología podría facilitar las visitas al espacio. Es muy costoso transportar cosas

al espacio. Cuesta aproximadamente \$10,000 la libra. La nanotecnología puede ayudar en la fabricación de cosas **más pequeñas y livianas**.

La nanotecnología está siendo utilizada por científicos para crear mejores **combustibles para cohetes** que liberen más energía. Pero la idea más grande es construir un **elevador espacial** que subirá equipo y personas a la órbita terrestre. Para lograr esto, vamos a necesitar un cable que sea muy fuerte y liviano, y ahí es donde la nanotecnología puede ayudar. Los **nanotubos de carbono** son más fuertes que el acero y muy livianos, y quizá sean parte de la solución.

Esta edición de Nanooze está dedicada a la nanotecnología en el espacio. No sólo está dedicada a la ciencia como tal, pero también a algunas de las personas que trabajan con la ciencia en el espacio.

Pudimos entrevistar a un astronauta, Michael Barratt, quien ha ido al espacio y además es médico. Así que prepárate para despegar y dedicar un tiempo para aprender sobre la nanotecnología espacial.

LA NANOTECNOLOGÍA
NOS AYUDA A EXPLORAR LO
QUE ESTÁ ALLÁ AFUERA.

LA NANOTECNOLOGÍA
PUEDE HACER MÁS FÁCIL
VISITAR EL ESPACIO.

Aprender sobre lo "nano" es divertido pero puede ser un poco complicado, por eso es bueno tener en mente estos cuatro datos:

1. Todas las cosas están hechas de átomos.

¡Es cierto! Tú, tu perro, tu cepillo dental, tu computadora, todo está completamente hecho de átomos. Cosas como la luz, el sonido y la electricidad no están hechas de átomos pero el Sol, la Tierra y la Luna sí están hechos de átomos. ¡Eso son muchos átomos! Y los átomos son extremadamente pequeños. Por cierto, podrías poner un millón de átomos en la punta de un alfiler.

2. En la escala de nanómetros, los átomos están en continuo movimiento.

Aún cuando el agua se congela y se convierte en hielo, las moléculas de agua están moviéndose. ¿Por qué no las vemos moverse? Es imposible

imaginar que cada átomo vibra, son tan pequeños que no se pueden ver con nuestros ojos.

3. Las moléculas tienen su propio tamaño y forma.

Los átomos se combinan para crear moléculas de distintas formas y tamaños. Por ejemplo, el agua es una molécula pequeña que está compuesta de dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno y se llama H_2O . Todas las moléculas de agua tienen la misma forma debido al ángulo que se forma entre los enlaces de los átomos de hidrógeno con el átomo de oxígeno.

Algunas moléculas pueden estar compuestas de miles y miles de átomos. La insulina es una molécula en nuestros cuerpos que ayuda a controlar la cantidad de azúcar en la sangre.

¡La insulina está hecha de más de mil átomos! Los científicos pueden dibujar la forma de las moléculas, e inclusive construir muchas moléculas en el laboratorio.

4. Los materiales a escala nanométrica poseen propiedades inesperadas.

Las propiedades de la materia a escala nanométrica son distintas a las propiedades que exhiben los materiales que observamos a nuestro alrededor. Por ejemplo, la gravedad no cuenta a nivel molecular ya que existen otras fuerzas que son más poderosas que ésta. La estática y la tensión superficial se vuelven muy importantes. Lo más impresionante de la nanotecnología es que podemos hacer que las cosas se comporten de manera inesperada. **¡Las cosas son muy diferentes en el mundo nanométrico!**

ENTREVISTA

con el Astronauta Michael Barratt

¿Tiene usted estudios en medicina y zoología? Sí, obtuve un grado en zoología marina de la Universidad de Washington, y luego continué estudios en medicina. Hoy día soy un doctor en medicina espacial.

¿Te gustaba hacer experimentos cuando eras joven? ¡Sí, claro! Una vez cuando tenía alrededor de 9 años, construí una pequeña góndola para un ratón y la até a una chiringa. Subí el ratón a la góndola para que volara por media hora y ver cómo le iba. La góndola estaba hecha de bolsas plásticas con huecos. Quería asegurarme que había suficientes huecos para que el ratón pudiera respirar. El pudo haberse salido de la góndola pero no lo hizo.

Y el ratón, ¿regresó? ¡Oh, sí! Estaba muy bien de salud.

¿Ha estado usted siempre interesado en la ciencia? Sí. Vivíamos en una granja pero mi padre era ingeniero químico. Teníamos una granja grande y vieja donde corríamos caballos y donde también yo tenía un laboratorio pequeño de química. ¡Estábamos rompiendo algunos códigos de inflamabilidad allí!

¿Qué tipo de experimentos de química le gustaba hacer? Me gustaba echar al agua pequeños trozos de sodio y verlos explotar. ¡Disfrutaba mucho hacer eso!

Usted tiene cinco hijos, ¿quiere alguno de ellos ir al espacio? Mis hijos tienen intereses muy diferentes. Mi hija quiere ser bibliotecaria, a ella le encantan los libros, la historia y la información. Uno de mis hijos está en la universidad estudiando ciencias de computadora con una concentración en música. Uno quiere ser abogado y los otros dos están aún indecisos. Pero el más pequeño ha mostrado interés en viajar al espacio.

Si usted no fuese astronauta, ¿qué estaría haciendo ahora? Lo mejor de ser astronauta es que combina muchas cosas. Me encanta la oceanografía, la biología y la medicina, por lo tanto, creo que sería un médico de animales salvajes, médico de buzos o algo así.

¿Es usted un buzo? ¡Sí, lo soy! Aparte del ratón en la chiringa, construí un hábitat marino para ratones. Hice un recipiente cilíndrico de plexiglás, en el cual sumergía los ratones unos 15 pies y luego los subía. No los podía dejar allá abajo por mucho tiempo porque no sabía cómo sacar el dióxido de carbono. No entendía la idea de aplicar presión desde la superficie.

¿Qué es lo primero que le viene a la mente cuando piensa en nanotecnología? Lo que imagino es la capacidad de tener una máquina pequeña muy inteligente, que pueda llegar a tiempo a un tumor o a un coágulo de sangre y sacarlo lentamente, de manera cuidadosa, de manera que no tengas que hacer una cirugía y causar más daño en el proceso de curar a la persona. Si una máquina micro pudiera destruir o parar el crecimiento de un tumor, eso sería una medicina increíble.

¿Podremos montarnos en un elevador espacial algún día? ¡Espero que sí! Si algún día tenemos un elevador espacial, yo seré el primero en la fila.

¿Sería esto menos estresante que viajar en un cohete? Bueno, sí. Los viajes en cohetes son muy emocionantes, no hay duda de eso, pero necesitamos una manera más confiable y rutinaria de subir objetos y personas en órbita. Yo considero que la tecnología puede hacer del elevador espacial una realidad. La tecnología permitirá avances en la ciencia de materiales, más allá de lo que tenemos hoy en día. La tecnología está a nuestro alcance. ¿Necesitamos un elevador espacial? ¡Por supuesto!

Escuchamos sobre los calzoncillos con nanotecnología que Koichi Wakata llevó puestos por un mes completo. ¡Oh, sí! Siempre recibo muchas preguntas al respecto.

¿Es cierto que los calzoncillos no apestan? En el espacio, siempre estamos atentos a nuestra higiene. Uno se acostumbra a los olores y no necesariamente puede olerse a sí mismo. Pero la ropa no se ensucia



Michael Barratt y sus compañeros a bordo de la EEI en el 2009.

tanto allá arriba porque la ropa te queda más suelta y no se pega tanto a tu cuerpo como ocurre acá abajo en la Tierra. Pero hacemos mucho ejercicio, sudamos y de vez en cuando nos preguntamos "Oye, ¿apesto?" Te puedo asegurar que Kiuchi no apestaba.

¿Qué era lo más impresionante de estar en la Estación Espacial Internacional (EEI)?

Es muy difícil decirte qué fue lo más impresionante. Hay tres cosas para mí que son igualmente impresionantes. Una de ellas es observar la Tierra, lo que es realmente asombroso. La segunda cosa es flotar, el poder volar de un lugar a otro. Y la tercera es compartir con mis compañeros. Nosotros disfrutamos mucho cuando estamos en la mesa jugando con la comida, lo que no puedes hacer aquí abajo en la Tierra debido a la gravedad.

¿Trabajan mucho allá arriba?

Sí, mucho. Pero también tenemos tiempo para reunirnos. Pasamos una hora y media comiendo juntos y luego todos volvemos a trabajar otra vez. Pero ese tiempo juntos es increíble.



¿UN ELEVADOR ESPACIAL?

El espacio, la frontera final. Pero el espacio realmente no está tan lejos. El espacio se encuentra a sólo 70 millas sobre la superficie de la Tierra. Si pudieras guiar un automóvil por el aire derechito hacia el espacio, podrías recorrer todo eso en poco más de una hora. Justamente este año un grupo de personas volaron un avión lo más cercano posible al espacio y ganaron un premio de \$20 millones de dólares. Algún día, esa clase de viajes será muy común. Pero, ¿habrá otra manera de llegar al espacio?

¿Qué tal un elevador para viajar al espacio? Algunos científicos están actualmente pensando en un elevador espacial. Un extremo del elevador estaría atado a un satélite y el otro extremo estaría anclado a algún lugar de la Tierra. Entonces cuando quieras ir al espacio o poner algo en órbita, sólo deberás apretar un botón.

¿Suenan imposibles? ¿Qué conllevaría esto? Se necesitaría un cable muy largo, aproximadamente 100 millas de largo. También conllevaría un cable muy fuerte, tan fuerte que pueda elevar miles de libras de peso. Los científicos pueden ya construir cables muy fuertes, y una manera de poder hacerlo es utilizando nanotubos de carbono.

Los nanotubos de carbono fueron descubiertos hace 15 años por el científico japonés Sumio Iijima, quien miró dentro de un horno y encontró una mugre negra. Cuando observó la mugre utilizando un microscopio muy poderoso, vio unas cuerdas largas y finas que eran mil veces más finas que un cabello.

Los nanotubos de carbono son sólo átomos de carbono unidos que forman un tubo de pocos nanómetros de ancho. En aquel tiempo cuando Iijima los vio por primera vez, los nanotubos de carbono eran solamente unos cuantos nanómetros de largo. Ahora podemos hacer nanotubos de carbono que son miles, sino millones de veces más largos que

su ancho. Y son realmente fuertes, cerca de 100 veces más fuertes que el acero.

Así que el primer paso para hacer un elevador espacial es hacer un cable con nanotubos de carbono, de 100 millas de largo y atar un extremo del cable a un satélite y el otro extremo a la Tierra. ¿Suenan imposibles? Quizás no sea imposible... la siguiente pregunta es, ¿podrías transportar tu automóvil en el elevador espacial?

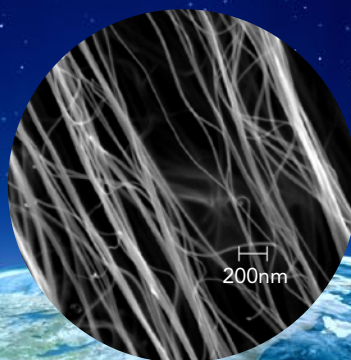
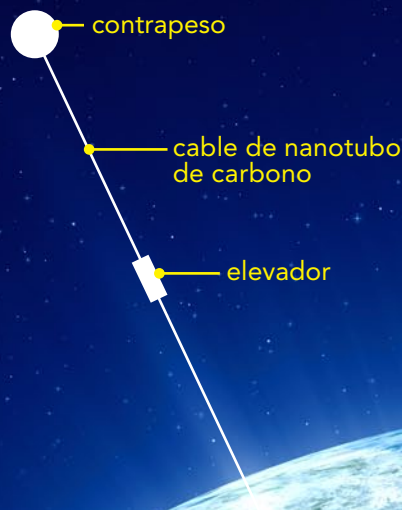
Un nanotubo de carbono muy largo

¿Podrían los nanotubos de carbono hacer posible la construcción de un elevador espacial? Teóricamente, un cable hecho de nanotubos de carbono necesitaría ser por lo menos 100 millas de largo.

Imagen de nanotubos de carbono tomada con un microscopio de barrido electrónico.

Un elevador espacial

Un elevador espacial podría hacer más fácil y menos costoso viajar al espacio.





Abeja
 PESO: .01oz
COSTO DE LANZAMIENTO:
 \$6.25



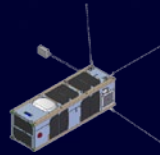
Payaso
 PESO: 180lbs
COSTO DE LANZAMIENTO:
 \$1,800,000



Tú
 PESO: 100lbs
COSTO DE LANZAMIENTO:
 \$1,000,000



Satélite GPS
 PESO: 2000lbs
COSTO DE LANZAMIENTO:
 \$20,000,000



CanX-2
 PESO: 8lbs
COSTO DE LANZAMIENTO:
 \$80,000

Tu Perro
 PESO: 60lbs
COSTO DE LANZAMIENTO:
 \$600,000



¡A DESPEGAR! LANZAMIENTO DE NANOSATÉLITES

Recientemente, el co-fundador de Cirque du Soleil (ese súper espectáculo de circo) pagó cerca de \$35 millones de dólares para montarse en un cohete y viajar al espacio. Llegó a visitar la Estación Espacial Internacional en la nave Rusa Soyuz. Su estadía de doce días en el espacio costó \$35,000,000 y dice que iría de nuevo.

Hay muchas razones por las cuales algunas cosas cuestan tanto dinero. No sale barato llevar cosas al espacio —cuesta alrededor de \$10,000 la libra (eso es \$22,000 el kilogramo). Si envías 10 libras al espacio, te costará \$100,000.

Mientras más pequeño sea el objeto, menos costará enviarlo al espacio. Así que, ¿por qué no hacer cosas verdaderamente pequeñas?

Eso es exactamente lo que algunos científicos intentan hacer. Por ejemplo, un satélite GPS, aquel que está programado para decirte dónde te encuentras, pesa aproximadamente 2,000 libras.

¿Por qué? Porque la mayoría de las maquinarias y los materiales utilizados para construirlo pesan mucho.

Un sinnúmero de “nanosatélites” han sido construidos y enviados al espacio. Aunque estos satélites no son técnicamente “nano”—nano es la mil-millonésima parte de un metro o 1/100,000 el ancho de tu cabello —realmente son muy pequeños.

Un grupo de estudiantes de la Universidad de Toronto en Canadá construyeron un nanosatélite al que llamaron Can X-2 que sólo pensaba 3.5 kg (aproximadamente 8 libras). Este llevaba instrumentos

para medir la contaminación en la atmósfera alta, incluyendo los gases de efecto invernadero.

Así que, ¿dónde está lo “nano”? Lo nano está en los componentes electrónicos de la computadora, los cuales son de tamaño nanométrico. Los instrumentos utilizados para medir los gases de efecto invernadero también tienen algunas partes de tamaño nano.

Hay muchos otros nanosatélites que serán enviados al espacio y una idea es volarlos en formación, de manera que actúen como un satélite grande. Con muchos de estos satélites allá arriba, si alguno no funciona habrá otros de respaldo.

**No sale nada barato volar cosas al espacio—
 cuesta cerca de \$10,000 la libra.**

BAJANDO DE PESO

Viajar al espacio resulta muy costoso y todo depende del peso. Mientras más pesado es algo, más costoso es llevarlo allá arriba. Una de las cosas más pesadas en un cohete es el combustible, y éste se quema en el lanzamiento del cohete al espacio.

¡A veces el combustible es el 98% del peso total de un cohete!

La cantidad de energía obtenida de cada combustible es diferente. Piensa en ello, si tuvieras que propulsar un tren con madera, eso sería muy diferente a si usáramos carbón o gasolina diesel. La madera tiene alrededor de $\frac{1}{4}$ la energía por libra que tiene el carbón, y el diesel tiene más o menos la misma energía que tiene el carbón. Si tuvieras un cohete impulsado por madera (algo loco...) necesitarías cuatro veces más la cantidad de combustible.

Los cohetes no están impulsados por madera, carbón ni diesel, pero la nanotecnología puede ayudar a que el combustible de los cohetes sea más poderoso. Los materiales en la escala nano tienen propiedades inesperadas. A medida que las cosas se hacen más pequeñas, éstas se comportan de manera diferente. Los combustibles (como la gasolina o algo llamado

hidracina) se queman mucho más rápido y generan mucha más energía cuando están hechos de partículas pequeñas. Los cohetes también usan oxígeno líquido para ayudar a quemar el combustible.

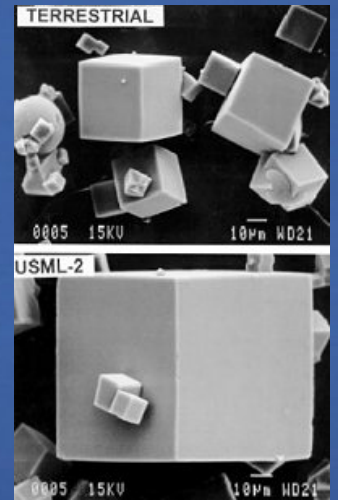
Los científicos están experimentando con nanopartículas y cosas llamadas nanogellants. Los nanogellants son combustibles que son congelados a muy bajas temperaturas, tan bajas que los combustibles que son gases a temperaturas normales, son líquidos a estas temperaturas bajas.

Los combustibles nanogellants tienen un área superficial (la cantidad de superficie para un cierto peso) muy grande, alrededor de 1,000 metros cuadrados por gramo. Un pedazo de madera tiene un área superficial cerca de 0.001 metros cuadrados por gramo. ¡Eso significa que estos nanogellants tienen un área de superficie un millón de veces más grande que la madera!

Mientras más área superficial, más energía es generada.

Mientras más energía libere un combustible, mayor será la cantidad de cosas que se puedan enviar al espacio.

Microscopía de rastreo electrónico (SEM) de nanogellants, una nueva clase de combustible para cohetes.



2% TODO LO DEMÁS

98% COMBUSTIBLE

PROPORCIÓN DE COMBUSTIBLE POR PESO

¿Ayudarán los nanogellants a enviar cosas pesadas al espacio de manera más fácil?

BUSCANDO SEÑALES DE VIDA

Hay miles de millones de estrellas y muchos planetas orbitando esas estrellas, por lo que podría existir la probabilidad de que haya vida en otro lugar fuera de la Tierra. Y ni siquiera estamos hablando de gente, como tus amigos o familiares, pero sí de formas simples de vida.

Los científicos que buscan evidencia de vida ni siquiera van tan lejos, tal vez sólo a Marte, a 36 millones de millas de distancia de nuestro planeta. Están buscando diferentes tipos de moléculas—como agua y moléculas orgánicas—que son encontradas en cosas vivientes. Y eso es exactamente lo que hicieron en Marte los vehículos de exploración Spirit y Opportunity.

Es mucho más difícil buscar moléculas más complicadas como el ADN.

Una manera de buscar ADN es usando la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés), una técnica inventada en los 1980 para duplicar el ADN. El PCR ha sido utilizado para un montón de cosas, incluyendo la detección de enfermedades y la recuperación de ADN de animales extintos. Entonces, ¿por qué no usarlo para encontrar vida en otro planeta?

El gran problema es que la mayoría de los PCR involucran un montón de pasos complicados y hay que pipetear cantidades pequeñas de soluciones. Eso está bien si

estás en la Tierra, pero ahora estamos en Marte. ¡Nanotecnología al rescate!

Los científicos que están trabajando en el proyecto de Búsqueda de Genomas Extraterrestres (SETG) están usando la nanotecnología para construir un instrumento que buscará señales de vida en Marte. Entonces, ¿cómo lo hacen? Bueno, están usando la nanotecnología para crear tubitos pequeños y así llevar a cabo las reacciones PCR en volúmenes de un nanolitro. Hay mil millones de nanolitros en un litro y una gota del grifo es como 50,000 nanolitros. Como los tubitos son muy pequeños, es posible acomodar unos cuantos miles de tubos en un "chip" que es más pequeño que un sello postal.

Entonces, ¿qué tipo de vida podríamos encontrar en Marte? Bueno, hace 4 mil millones de años, un montón de meteoroides pasaron entre Marte y la Tierra. Puede que estos fragmentos o meteoroides hayan transportado los microbios de un planeta a otro. Cualquier cosa en la superficie del meteoroides se hubiese quemado al cruzar la atmósfera del planeta, pero los meteoritos suficientemente grandes podían haber tenido algunos microbios viviendo dentro de ellos.

Los científicos están usando la nanotecnología para construir un instrumento que buscará señales de vida en Marte.



Una imagen de microscopio electrónico de barrido (SEM) del meteorito Allan Hills, procedente de Marte, muestra posibles microbios fosilizados.

Para probar su prototipo de equipo PCR, el equipo SETG viajó a unos terrenos volcánicos de América del Sur muy similares a la superficie marciana.

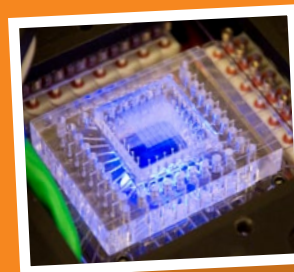


A los pies del volcán Copahue, en la frontera entre Argentina y Chile. De izquierda a derecha: Clarissa Lui, Nicolás (nuestro guía local) y Ciro Vafadari.



Pruebas de campo en el valle del Río Agrio, Argentina. En el fondo se observan araucarias gigantes, una especie de árbol que no ha cambiado desde la era Jurásica.

Los tubos de PCR son alrededor de una pulgada de alto. El equipo SETG los está haciendo muchísimo más pequeños.



Este chip de microfluidos de 0.8 x 0.8 pulgadas cuadradas es parte del instrumento de SETG que realiza PCR. La luz azul ilumina el colorante fluorescente que ayuda a identificar y analizar el ADN.

Construyendo un Mejor Traje Espacial



EL BIO-SUIT™

Dava Newman, profesora e ingeniera aeroespacial de MIT (Massachusetts Institute of Technology) ha inventado un nuevo traje espacial llamado el Bio-Suit, o Bio-Traje, que podría revolucionar los viajes espaciales. ¿Cómo funciona y por qué las jirafas son importantes? ¡Sigue leyendo y lo descubrirás!

¿Qué tipo de propiedades son importantes para el Bio-Traje?

El diseño del Bio-Traje se basa en la contrapresión mecánica (MCP, por sus siglas en inglés) para apretar el cuerpo del astronauta y aplicar así suficiente presión para mantenerlo vivo. Los materiales del traje espacial necesitan ser bastante elásticos, robustos y fáciles de poner y quitar. La tela del traje provee sobre el cuerpo la tensión constante y necesaria para mantenerte vivo.

¿Existen materiales en la naturaleza que se puedan utilizar para este tipo de aplicación?

Los materiales que incorporamos en el Bio-Traje incluyen elásticos pasivos, un tipo de nylon-spandex utilizado por los atletas. También utilizamos otros materiales activos para ofrecer presión adicional. Los materiales activos no se encuentran en la naturaleza pero son creados en nuestros laboratorios de investigación. Unos de mis materiales activos favoritos es el "alambre muscular" o aleaciones con memoria de forma. El típico alambre muscular está hecho de combinaciones de níquel y titanio, que son elementos naturales, pero los combinamos para crear un material activo, a veces llamado NiTi, que podamos utilizar en nuestros diseños.



Estudiante graduada Kristen Bethke trabajando en el prototipo del Bio-Suit.

La profesora Dava Newman probando su invento.



Pequeños nudos de fibras de spandex hacen que la ropa sea elástica. El material pasivo usado en el Bio-Suit es un material parecido al spandex.



Mencionaste que te interesaban las jirafas, ¿qué tipo de cosas te interesan de ellas?

Como ingeniera aeroespacial, siempre me inspiro en la naturaleza y los diseños de la naturaleza. Cuando estaba formando los primeros diseños del Bio-Traje, estudié las jirafas y especialmente los músculos del cuello. Alguna vez te has preguntado, ¿por qué las jirafas no se desmayan cuando levantan su cabeza casi cuatro metros hacia arriba? ¿Ellas comen del suelo y llegan a estrecharse tan alto hasta alcanzar el tope de los árboles!

Algunas veces cuando saltamos de la cama en la mañana nos sentimos débiles. Esto es porque nuestro corazón tiene que bombear sangre a nuestra cabeza instantáneamente cuando brincamos rápidamente de la cama. ¿Cómo las jirafas hacen eso cuando tienen cuellos tan largos y delgados? Yo creo que la respuesta está en los músculos fuertes del cuello de la jirafa. Cuando éstas levantan la cabeza, los músculos aprietan el cuello y ayudan a llevar la sangre a su cerebro. Este diseño natural es como un Traje-G, o traje espacial para jirafas.

¿Cómo se prueba el traje?

Probé el prototipo de nuestro traje en sujetos humanos y en un probador robótico del traje espacial. Medimos la presión actual que se puede crear en la piel de las personas con sensores tan delgados como una hoja de papel. También probamos nuestro prototipo en un robot de tamaño natural que tengo en el laboratorio.