



Cuando sea **grande**
quiero **SER**
astrobiólogo

Antígona Segura Peralta

Una invitación y una guía para dedicarse a una ciencia que estudia nada menos que el origen, la evolución y la distribución de vida en el Universo

SUBO AL TAXI.

—A la Universidad, por favor.

El taxista asiente con la cabeza y unos minutos después me pregunta:

—¿Trabaja o estudia ahí?

—Trabajo —le digo.

—¿Es profesora? —continúa el taxista preguntón.

—Investigadora —aclaro.

—¿De veras?, ¿y qué investiga?

Deben aburrirse mucho los taxistas.

—Detección de vida extraterrestre

—respondo de manera escueta, pero con la intención de ser clara.

—¿Cómo Maussan?

Palabras más o menos, ésta es una de las clásicas conversaciones que sostengo con los taxistas. Para la mayoría de las personas, taxistas o no, las referencias sobre la vida extraterrestre vienen de las películas de Hollywood o, aún peor, de la pseudo-ciencia. Por supuesto, no han oído hablar de la astrobiología, la ciencia que estudia el origen, evolución y distribución de vida en el Universo —y cuando la menciono, la confunden con la astrología.

Uno pensaría que del lado científico, en cambio, las cosas están muy claras, que todos estamos de acuerdo en qué es la astrobiología. Pero no es así, y para ilustrarlo tengo la anécdota ideal.

Un día de tantos, llega conmigo un estudiante de licenciatura y me dice que quiere

estudiar astrobiología y necesita orientación para hacer su posgrado. Luego me cuenta su odisea. El primer investigador al que le preguntó le dijo que la astrobiología no existía y que mejor se dedicara al estudio del origen de la vida (adivinen cuál es la especialidad de ese investigador). Luego fue con otro investigador que le dijo que estudiara un posgrado en química. Más tarde se entrevistó con una científica que le propuso entrar al posgrado de geofísica. Así, rebotando de un lado a otro, llegó conmigo. No puedo evitar sonreír maliciosamente y decirle que estudie astronomía. Antes de que el pobre estudiante empiece a arrancarse los pelos, le digo que no me crea nada y que estudie lo que más le guste. —¿Lo que sea? —pregunta con asombro. —Sí, lo que sea —respondo.

Mi estudiante tiene suerte: hace unos 10 años no había a quién preguntarle cómo ser astrobiólogo, ni en México ni en el resto del mundo. Hoy los estudiantes de nuestro país cuentan con recursos para orientarse sobre cómo dedicarse a esto de la búsqueda científica de extraterrestres. He aquí una breve guía.

Todas las ciencias llevan a la astrobiología

Como dije, la astrobiología estudia el origen, evolución y distribución de vida en el universo. El problema es que sólo conocemos un ejemplo de vida: la terrestre, que está formada por unas cuantas moléculas básicas y que se reproduce y evoluciona usando un mismo mecanismo, el de codificar la información genética en la molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN). ¿Qué podemos inferir sobre la posible vida en otros planetas a partir de un solo ejemplo?

Primero hay que entender qué condiciones dieron lugar a la vida en la Tierra. Esto exige entender nuestro planeta como un sistema geológico, donde están interconectados el agua, los compuestos atmosféricos y la actividad tectónica (movimientos de la corteza terrestre que producen el vulcanis-



Posgrados en astrobiología

- Universidad Estatal de Arizona:
<http://astrobiology.asu.edu>
- Universidad Estatal de Pennsylvania:
www.psu.edu/bulletins/whitebook/programs/abiol.htm
- Universidad de Washington:
<http://depts.washington.edu/astrobio>
- Universidad de California en Los Ángeles:
<http://astrobiology.ucla.edu/pages/home.html>
- Universidad Macquarie, Australia:
<http://aca.mq.edu.au>

mo, los sismos, la formación de montañas y otros fenómenos geológicos). Por lo tanto, la astrobiología necesita geofísicos.

Afortunadamente, en lo que se refiere a planetas y su comportamiento geofísico sí tenemos otros ejemplos. Los otros planetas del Sistema Solar nos muestran los efectos de la falta de actividad tectónica (como Marte), de agua (como Venus) o de atmósfera (como Mercurio). También podemos ver que hay planetas completamente distintos. Mientras Mercurio, Venus, la Tierra y Marte son planetas pequeños y rocosos, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno son mucho más grandes y están hechos casi exclusivamente de gas. ¿Por qué hay estas dos clases de planetas? La respuesta debemos buscarla en los procesos de formación planetaria, que están ligados a los de formación de estrellas. La astrobiología, entonces, necesita astrofísicos.

Mientras que los astrofísicos y geofísicos se afanan en reconstruir la historia de los planetas, hay que entender qué condiciones determinadas por los procesos geológicos de formación planetaria permitieron la organización de la materia aquí en la Tierra. Éste es el tema de la química prebiótica. Así pues, la astrobiología necesita químicos y biólogos que nos expliquen por qué la vida terrestre opera con sólo un puñado de moléculas particulares y no otras, en qué

condiciones podrían existir otras combinaciones o si es siquiera posible formar seres vivos con otras moléculas.

Una vez organizada la materia en forma de las primeras células, empieza la evolución biológica. ¿Cómo surgieron las especies de seres vivos que han poblado la Tierra? ¿Cuáles han sido los mecanismos de extinción? ¿Evoluciona siempre la vida hacia la aparición de seres inteligentes, como ha ocurrido aquí? ¿Se organizarán éstos en civilizaciones? Para responder las últimas dos preguntas requerimos sociólogos y filósofos. Y si la vida existe en otros mundos, ¿cómo vamos a detectarla? Los científicos tenemos propuestas, pero no se llevarían a cabo sin los ingenieros que desarrollan instrumentos cada vez más sofisticados para estudiar objetos más lejanos o más pequeños. La astrobiología necesita ingenieros. ¿Y si recibimos un mensaje de una civilización inteligente y con desarrollo tecnológico? Habrá que llamar a los matemáticos expertos en descifrar códigos.

Entonces, ¿qué hay que estudiar para ser astrobiólogo?

Breve guía para el astrobiólogo en potencia

Lo primero que necesitas para dedicarte a la investigación científica es una buena educación en alguna rama de la ciencia.

El futuro astrobiólogo puede iniciarse estudiando una licenciatura en física, química, biología o ingeniería. Para eso no hay que buscar mucho, pues México cuenta con excelentes instituciones educativas en las que se puede estudiar cualquiera de estas disciplinas. Lo único que hay que hacer es elegir la que más nos apasione.

Hasta ahí todo es relativamente sencillo. Una vez ter-

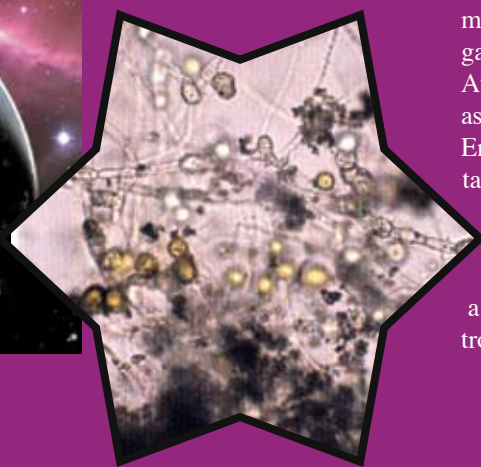
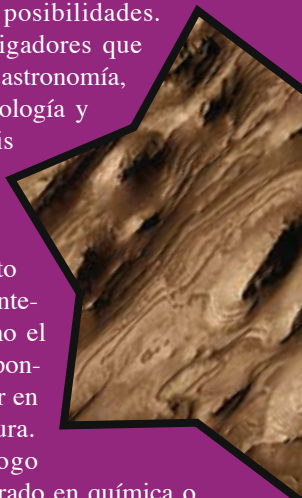


Astrobiología para todos

- Astroseti: www.astroseti.org/
- Astrobiología: <http://ciencia.astrobio.net/>
- The Astrobiology Web (en inglés): www.astrobiology.com/
- The Astrobiology Network (en inglés): www.astrobiology.net/
- Sociedad Mexicana de Astrobiología (SOMA), organización civil que agrupa a investigadores, divulgadores y personas interesadas en la astrobiología y realiza actividades tanto para público en general como para audiencias especializadas: www.nucleares.unam.mx/~soma/

minada la licenciatura comienzan las complicaciones, pues hay que elegir un posgrado. Hay varias posibilidades. En México hay investigadores que trabajan en las áreas de astronomía, química, geofísica y biología y que pueden dirigir tesis de maestría y doctorado con un enfoque astrobiológico. Hay que elegir el tipo de proyecto que vaya con nuestros intereses y gustos, así como el posgrado que le corresponda. No tienes que seguir en el área de tu licenciatura. Por ejemplo, un biólogo puede estudiar un posgrado en química o geofísica. De hecho, para dedicarse a la astrobiología es recomendable tener conocimientos de alguna otra área, además de nuestra especialidad básica.

La otra opción es salir del país. En los Estados Unidos hay cuatro instituciones que ofrecen programas en astrobiología. Al final recibirás un título de Doctor en Astrobiología. En estos programas los estudiantes toman clases de biología, química, astronomía y geología con un enfoque multidisciplinario y trabajan con investigadores especializados en la astrobiología. Australia ofrece también un posgrado en astrobiología, en la Universidad Macquarie. En Europa existen universidades que cuentan con astrobiólogos, pero todavía no hay posgrados en astrobiología. Allí hay que hacer un posgrado en química, ciencias planetarias o física y tener como asesor a un investigador que se dedique a la astrobiología.



Ten en cuenta que para estudiar un posgrado se requiere apoyo económico. Algunos países ofrecen becas a los estudiantes extranjeros y hay instituciones mexicanas que cuentan con programas de intercambio para realizar estancias de investigación. Además están las becas que ofrece el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Ya soy astrobiólogo, ¿y ahora qué?

Con un doctorado en mano, hay que dedicarse a buscar trabajo. Ésta es la parte más difícil del proceso, no sólo para los astrobiólogos, sino en general para todos los que nos dedicamos a la investigación científica. El camino que hoy en día siguen la mayoría de los científicos es comenzar con una posición posdoctoral, que es un trabajo temporal —entre uno y cinco años— en el que uno consolida sus líneas de investigación y forma parte de grupos de trabajo.

A un científico se le evalúa por su producción de artículos publicados en revistas arbitradas. Estas son revistas científicas en las que se publican artículos que han pasado por el arbitraje y aceptación de dos o más científicos especialistas en el tema del artículo. También es importante asistir a reuniones, congresos y coloquios científicos. Allí uno se entera de la investigación que realizan otros grupos, difunde su propia investigación y se relaciona con otros científicos que pueden convertirse en colaboradores.

Así vas haciendo currículum, lo que puede servir para encontrar trabajo. Habrá que tocar muchas puertas, esperar con paciencia y en ocasiones tener mucha suerte. Afortunadamente, cada día existen más instituciones que se dedican a la astrobiología y que están buscando científicos jóvenes.

¿Y cómo llegué yo a esta disciplina? Estudié la licenciatura en física, la maestría en astronomía y el doctorado en ciencias de la Tierra. En pocas palabras, me formé como astrobiólogo, pero esto no hubiera sido posible sin la guía de investigadores

como el Dr. Miguel Ángel Herrera Andrade (Instituto de Astronomía, UNAM), el Dr. Rafael Navarro González (Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM), y el Dr. James Kasting (Penn State University). El convertirme en astrobióloga representó un reto personal que no hubiera logrado sin el apoyo de Pedro Antonio Molina Sevilla,

escritor y compañero. Y este artículo no hubiera sido escrito de no ser por las preguntas de Armando Romo Bonilla, a quien le agradezco su entusiasmo y curiosidad.

¿Y ya encontraron extraterrestres?

Ésa es la pregunta que me hacen cuando digo que me dedico a la búsqueda de vida en otros planetas. La respuesta suele ser decepcionante: no, no hemos encontrado extraterrestres. Podría parecer que los astrobiólogos hemos fracasado, pero no es así. Estamos construyendo nuevos instrumentos que nos permitirán detectar señales de vida en planetas que giran alrededor de otras estrellas (véase “Mundos como la Tierra”, *¿Cómo ves?* No. 80) y hemos contribuido a conocer mejor nuestro planeta y los organismos que lo habitan. De esta forma impulsamos el desarrollo de nuevas tecnologías, la exploración y el cuidado de nuestro mundo. La astrobiología es la ciencia que le mostrará al ser humano su lugar en el Universo. 🗨️

Antígona Segura Peralta es investigadora en el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. Estudió física en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la maestría en astronomía y el doctorado en ciencias de la tierra en la UNAM. Su investigación está enfocada a la detección remota de vida en planetas alrededor de otras estrellas. Continuamente da conferencias de divulgación y entrevistas en la radio sobre temas de astronomía.

Astrobiología: instituciones de investigación

- Centro de Astrobiología, España: www.cab.inta.es
- Astrobiology Institute, Universidad de Hawai: www.ifa.hawaii.edu/UHNAI
- NASA Astrobiology Institute (NAI, instituto virtual conformado por grupos de investigación de diversas instituciones. Los grupos de investigación miembros del NAI reciben apoyo económico de la NASA por periodos renovables de cinco años. La página del NAI contiene información actualizada de las instituciones que lo forman y de sus actividades de investigación): nai.arc.nasa.gov
- SETI Institute (enfocado a la búsqueda de vida inteligente): www.seti.org
- Australian Center for Astrobiology: aca.mq.edu.au
- Exo/Astrobiology Network Association (EANA asociación de instituciones europeas dedicadas a la astrobiología patrocinada por la Agencia Espacial Europea): www.spaceflight.esa.int/eana