

Microcosmos

Antígona Segura Peralta

La espuma crece, flota sobre el agua, se acumula entre botellas de plástico y hierros oxidados. Desde un tubo, una cascada gris cae sobre la superficie del lago. El aceite envuelve cadáveres y crea arcoíris sobre ese mundo pálido y oscuro. No hay un pez, un pájaro que mueva estas aguas. Sólo el viento puede hacerlas ondear llevándose su olor a muerte. Habría que observar de cerca, mucho más allá de las burbujas de espuma, hasta donde nuestros ojos ya no ven, para encontrar la vida. Nadando, reproduciéndose, alimentándose, la vida se desborda en el agua contaminada.

Hay tan pocos lugares sobre la Tierra donde la vida no puede crecer que llegamos a pensar que ella lo conquista todo y, entre todos los seres vivos, nos colocamos en la cima de una pirámide imaginaria desde la que tenemos el poder de destruir la vida y el planeta entero. Pensarnos en nuestra justa dimensión requiere entender la vida desde el origen estelar de sus componentes hasta la posibilidad de otros mundos y otras vidas. Necesitamos ver la vida más allá de nosotros y nuestro fantástico reinado sobre ella. Nos veremos pequeños y magníficos, destructores y creadores, invencibles y frágiles, únicos y comunes. Vayamos, entonces, porque la vida no espera.

Organismos de una sola célula fueron la primera expresión de vida y han dominado este planeta por al menos tres mil quinientos millones de años. Su variedad nos lleva a pensar que la vida lo puede todo. Hay organismos que viven en la profundidad de la Tierra alimentándose de rocas. Otros consumen bióxido de carbono, ácido sulfhídrico, amoníaco. Veneno puro pensaríamos, pero no para ellos.

En las profundidades del océano, el suelo se quiebra y el calor del interior de la Tierra se cuele creando chimeneas. Ahí, donde el agua alcanza los cien grados centígrados y la presión es trescientas veces mayor a la de la superficie de la Tierra, hay bacterias que se alimentan de compuestos de azufre. Viviendo a sus expensas, muchos organismos encontraron un hogar: pulpos y cangrejos descoloridos, gusanos como tubos incapaces de procesar su alimento, almejas gigantes, estrellas de siete brazos.

En el otro extremo están los amantes del frío. En el polo sur, se extienden los Valles Secos, planicies de roca custodiadas por montañas. A diferencia del blanco paisaje del resto de la Antártida, estos valles son un desierto rocoso donde pequeños lagos se congelan y se vuelven líquidos con el vaivén de las estaciones. No hay más agua que esas breves reservas, pues la lluvia no ha caído en los últimos dos millones de años. Ahí, donde la temperatura puede llegar a los sesenta grados centígrados bajo cero, la vida hace presencia. Líquenes, musgos, gusanos microscópicos y bacterias han aprendido a crecer en el frío. Las bacterias se acomodan en capas -tapetes microbianos les llaman- protegiéndose mutuamente y usando unas los desechos de otras. Algunos de esos organismos pueden también resistir niveles de radiación que matarían a un ser humano.

Hay un río rojo que baja de La Sierra de Padre Caro en España. Río Tinto le llaman por sus aguas coloreadas por compuestos de azufre. El hierro abunda en esas aguas tan ácidas como el jugo de un limón. Beber de esa agua nos mataría, a nosotros y a muchos organismos, grandes y pequeños. Nuestros cuerpos confundirían metales tóxicos con metales que necesitamos para funcionar. La cadena de reacciones que nos mantiene vivos se rompería. Pero hay quienes aprendieron a vivir ahí, para esos microorganismos, el Río Tinto es un paraíso.

En esa diversidad, parecemos tan distintos. No podemos usar la luz del sol como una planta, comer rocas, ni vivir en agua envenenada. Así, un árbol, una bacteria, un niño, se ven muy diferentes y, sin embargo, todos son la expresión de una misma molécula. En las células del niño, del árbol y de cualquier bacteria, una enorme molécula, compuesta de cientos de millones de átomos, guarda la información de todo lo que somos. Más aún, todos los organismos usamos apenas un puñado de moléculas básicas cuyo componente esencial es el carbono. Y todos requerimos agua líquida, unas gotas de vez en cuando o dos litros al día, pero nadie puede vivir sin ella.

Así pues, todos somos lo mismo, variaciones de la química del carbono dependientes del agua líquida. Es ésta la mayor generalización que podemos hacer de la vida en la Tierra. ¿Somos especiales? Allá, en la diversidad de mundos que adivinamos en el cielo cubierto de estrellas, ¿habrá seres como nosotros?

Ingredientes para la vida

El gigante brilla. Se convulsiona. En segundos se convierte en catástrofe. Una explosión que emite tanta energía como una galaxia completa. De la estrella queda un núcleo compacto que se convertirá en un objeto extraño de donde la luz no podrá escapar. El resto de la estrella ha vuelto al espacio, donde espera la nube que hace millones de años la vio nacer. Nube polvo, nube gas, nube oscura. El polvo es dueño de esa nebulosa, a través de él, las estrellas son rojas y débiles fantasmas. El polvo flota, se evapora, se envuelve en hielos, crece. El gas se acumula, brilla, se colapsa formando estrellas y planetas.

Los astrónomos las conocemos como nubes moleculares, los poetas le llaman polvo de estrellas. Son desechos de estrellas moribundas y de ellos nacen nuevas estrellas, planetas, lunas, seres humanos. El gas contiene cientos de moléculas, muchas de ellas hechas de carbono. Ahí, a diez grados sobre el cero absoluto, bañado por luz ultravioleta de estrellas, el carbono ha formado cadenas, anillos y moléculas como balones de fútbol. El agua flota en forma de gas y se congela sobre los granos de polvo. Los ingredientes para la vida están presentes.

El polvo de esas nubes está hecho del mismo material que conforma una buena parte del interior y de la piel de nuestra Tierra, una combinación de silicio y oxígeno a la que llamamos silicatos. Polvo y gas forman enormes discos que rodean embriones de estrellas. Del disco nacerán planetas. Y ahí, carbono y agua que se agregan al polvo mientras éste forma rocas, asteroides, planetas.

Entonces, carbono y agua, abundantes y siempre presentes, ¿podría la vida elegir otro camino? Dejémoslos llevar por nuestra más alocada imaginación,

lleguemos al extremo, hasta donde los enlaces entre átomos nos lo permiten. Los átomos de cada elemento son distintos y no se unen con cualquiera, ni con muchos a la vez. Los gases nobles, por ejemplo, le hacen honor a su nombre, pues difícilmente pueden enlazarse con otros elementos. El carbono en cambio, tiene la capacidad de unirse consigo mismo y muchos otros. Puede además establecer hasta cuatro enlaces al mismo tiempo, algo que no todos los elementos pueden hacer. Los enlaces del carbono tienen la actitud exacta, son estables pero sensibles, de esta manera, sus compuestos pueden lo mismo sobrevivir que adaptarse a los cambios, uniéndose a otras moléculas y átomos. De ahí que forme largas cadenas, anillos, tubos y esferas, lo mismo en una fría nube molecular que en la superficie cálida de un planeta. Quién fuera como él. “Yo”, diría el silicio.

Cierto, hay otro compuesto capaz de uniones cuádruples pero mucho más selectivo pues se une con menos átomos que el carbono. A pesar de ello, el silicio puede formar anillos y cadenas como el carbono, algo que hemos aprendido en las últimas décadas. Una desventaja es que en el agua líquida esos compuestos se destruyen rápidamente. Pero podríamos pensar en otras posibilidades, como el nitrógeno líquido. Aquí en la Tierra, este gas noble se combina consigo mismo formando una molécula difícil de romper que es el compuesto mayoritario de nuestra atmósfera. Para hacer de ese gas inerte un líquido, necesitamos bajar la temperatura a menos de ciento cincuenta grados centígrados bajo cero. Muy frío, pero no imposible. Podríamos entonces imaginar otro ejemplo de vida, basado en el silicio y el nitrógeno líquido. Por ahora, lo que sabemos del silicio es que hace rocas de todos tamaños, desde polvo hasta planetas. Las rocas sin duda tienen su encanto, vivimos sobre una, por cierto, pero nada tan encantador como la vida que nos consta, la vida... de carbono.

Un mundo para vivir

Golpe a golpe la roca se funde. Se convierte en lago rojo, humeante. Se enfría, es roca otra vez hasta que un nuevo encuentro la vuelve líquida. El planeta crece, se alimenta de rocas, se vuelve mar ardiente, se enfría. En millones de años el aguacero de rocas se convierte en llovizna. Una cobija de gas cubre al planeta recién nacido. Su piel es de roca y agua. Su interior es lava ardiente que encuentra su camino hasta la superficie. Volcanes nacen. Nubes de agua flotan en un aire sin oxígeno, llueven, iluminan el paisaje con largos y quebrados brazos de electricidad. Una luna enorme domina la noche de un planeta en silencio, sin vida.

Así comienza la historia de un mundo habitable, la Tierra. Hijo de una nube molecular, nuestro planeta inició con todos los ingredientes de la vida, carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno. En ese entonces, nuestra atmósfera estaba hecha de nitrógeno y bióxido de carbono. Ese famoso gas de efecto invernadero permitió que nuestro planeta tuviera la temperatura para mantener agua líquida en la superficie. En ese ambiente, entre impactos, relámpagos y volcanes, el carbono se fue agrupando en moléculas cada vez más complejas. Otras moléculas cayeron, literalmente, del cielo, traídas por rocas y hielos –asteroides y cometas– remanentes de la formación del sistema solar. Las moléculas se perdían en el mar abierto, destruyéndose antes de poder crecer o aprender a replicarse. Tal vez fue

en las orillas de esos mares, donde las moléculas se acumularon, depositadas sobre la superficie humedecida que se secaba con la luz del Sol.

Otra posibilidad es el fondo marino donde las reacciones se alimentarían de la energía proveniente del interior del planeta. El carbono vendría de los gases emanados por las grietas abiertas del suelo marino. Todos los metales que forman parte de las moléculas que usan los seres vivos como el hierro, el azufre y el magnesio, están presentes en esos sitios.

Los detalles exactos son aún materia de estudio. Lo que sí sabemos y podemos probar en un laboratorio es que un puñado de compuestos inorgánicos como el bióxido de carbono y el agua pueden originar compuestos orgánicos, la base de la vida en la Tierra. Estas moléculas debieron tener dos capacidades fundamentales: la de duplicarse y la de usar la energía a su favor. Reproducción y metabolismo. Aún se debate cuál de estas características desarrollaron primero. De cualquier forma, las primeras moléculas capaces de reproducirse surgieron finalmente. Le llamamos el mundo del ARN. Una molécula presente en todas las células, hermana del ADN -responsable de construir seres vivos y transferir nuestros rasgos de padres a hijos-. El ADN es capaz de crear copias de sí mismo, pero requiere la ayuda de otras moléculas, las enzimas, que le permiten reproducirse y transmitir información. El ARN, sólo necesita otras moléculas como él para copiarse, puede ser enzima o mensajero.

Todas estas moléculas requirieron ser protegidas del ambiente que podía destruirlas. Fueron los lípidos quienes vinieron al rescate. Moléculas insolubles en agua, hechas de carbono, cuya forma más conocida –y odiada- son las grasas. En este líquido forman pequeñas bolsas capaces de contener moléculas y protegerlas. Las membranas de las células de hoy son versiones elegantes y complejas de esas primeras paredes que cobijaron a las moléculas de la vida. Tenemos entonces a los primeros ingredientes de las células, membranas, moléculas que se replican a sí mismas y un metabolismo primordial.

Seguimos en el camino de comprender lo que pasó hasta que las primeras células, los primeros seres vivos, surgieron en nuestro planeta. Inferimos algunas propiedades de aquellos seres porque debieron tener cosas que son comunes a todos los seres vivos de hoy en día, el ADN es una de ellas. Lo que sabemos bien, es que mil millones de años después de que se formó nuestro planeta, la vida floreció en él. Organismos que usaban hidrógeno, bióxido de carbono y compuestos de azufre poblaban este mundo. Nadie entonces usaba el oxígeno, hasta que sucedió la catástrofe.

De entre los muchos organismos hubo unos capaces de usar la energía del Sol. Tomaban el agua y el bióxido de carbono para hacer compuestos orgánicos y en ese proceso desechaban oxígeno. Los llamamos cianobacterias y fueron ellas quienes contaminaron el planeta por vez primera. El oxígeno oxida, eso lo sabemos todos. Se combina con las moléculas orgánicas, destruyéndolas e iniciando así una catástrofe para cualquier ser vivo que no sepa controlarlo. La atmósfera, hasta ese entonces de bióxido de carbono y nitrógeno, se envenenó con oxígeno. Fue hace unos dos mil quinientos millones de años. Los seres vivos y el planeta entero sufrieron el cambio. Una compleja cadena de ciclos geológicos

y atmosféricos respondieron al nuevo gas congelando el planeta entero. La Tierra fue literalmente una bola de nieve por millones de años. El bióxido de carbono emanado por los volcanes volvió a acumularse en la atmósfera y la Tierra se calentó de nuevo. Los seres vivos seguían ahí. Se adaptaron al frío y se escondieron del oxígeno. Otros lo aprovecharon. Aprendieron que las reacciones en las que participaba el oxígeno eran, de hecho, una fuente de energía mucho más efectiva que las usadas anteriormente. Estos seres, hasta entonces de una sola célula, se organizaron y crearon los primeros entes multicelulares gracias al oxígeno. Así fue como unas pequeñas entidades, invisibles a nuestra vista, cambiaron la atmósfera de todo un planeta y lo hicieron habitable para los seres humanos. Hoy en día, cianobacterias y plantas continúan la producción del oxígeno que respiramos.

La historia de la vida no va a repetirse. No al menos la de esta vida. Pero los procesos que le dieron origen podrían suceder en otros sitios. Las moléculas de carbono han probado ser capaces de organizarse en tantos lugares que es razonable imaginar que produzcan entes vivientes en algún otro lugar del universo. Un lugar donde haya energía, pero no tanta como para destruirlas. Allí donde un líquido permita su concentración y movimiento para buscar otras moléculas y crear estructuras complejas capaces de replicarse. Ese lugar es un mundo habitable, por ahora sólo conocemos uno, la Tierra. Pero planetas hay muchos. La gama que nos ofrecen es tan amplia que podemos usarlos para entender qué hizo del nuestro algo tan especial.

Otros mundos

Titán: todo es una niebla naranja hasta que nos posamos en la superficie. Ahí, a 180 grados centígrados bajo cero, el agua es roca, los lagos y la lluvia de metano, que se evapora, se vuelve gotas, se escurre por montañas heladas.

Europa: el hielo lo cubre todo. La fuerza de un gigante, Júpiter, quiebra el hielo formando largos surcos que se entrecruzan sobre la blanca superficie. Y bajo la helada capa, a kilómetros de profundidad, se esconde un oscuro océano de agua líquida.

Marte: oleadas de polvo bañan la superficie arenosa sobre la que jamás llueve. Volcanes, cañones profundos y marcas que se extienden como ramas de un árbol seco nos cuentan la historia de un pasado distinto. Uno en el que el agua corría por esa superficie y los volcanes escupían rocas, polvo y gas.

Venus: nubes venenosas llueven ácido sulfúrico que se evapora en su caída. En la superficie, la lava dejó ríos inmóviles de roca. Volcanes aplastados salpican el paisaje bajo un aire denso. En este mundo de sombras no hay donde esconderse del calor extremo.

Titán, Europa, Marte, Venus, todos alrededor de una sola estrella: el Sol. Más allá, otras estrellas y alrededor de ellas, otros mundos. Planetas donde llueven rocas, planetas de grafito y diamante, planetas océano, como enormes gotas de agua. Y entre ellos, tal vez, mundos habitables.

Un mundo habitable se nos antoja verde y azul, con playas doradas bañadas por mares que se extienden más allá de la vista. Un lugar donde el aire es tibio y

respirable. Nuestro parámetro suele ser siempre la Tierra, pero nuestro planeta no siempre ha sido el mismo. Un planeta habitable no es uno como éste, el de hoy en día, ya habitado, sino algo más cercano a la Tierra en la que surgió la vida, esa de hace 4 mil millones de años. Ahí, donde había agua líquida, carbono y energía, lo que la materia necesita para originar formas de vida.

En el sistema solar hay tres planetas más como el nuestro. Sí, como el nuestro. Mercurio, Venus y Marte, son como la Tierra. Mundos de roca con núcleos de hierro. Si pensamos en esas características generales, nuestro planeta no resulta especial. Cuando se formó, era de hecho similar a Marte y Venus. Además de ser rocosos, los tres tenían atmósferas de bióxido de carbono y nitrógeno. Resulta que cualquier planeta compuesto de silicatos puede mantener una atmósfera como esa. Los volcanes en cualquier mundo de este tipo emanarán hidrógeno, bióxido de azufre y bióxido de carbono. El hidrógeno se escapará de estos planetas que resultan muy pequeños para retenerlo con su gravedad. El bióxido de azufre, se descompondrá con la luz del sol y se combinará con el agua desapareciendo rápidamente de la atmósfera. Entre ellos el bióxido de carbono es el que se quedará más tiempo. Entonces, esperamos que la atmósfera de cualquier mundo terrestre contenga este gas.

Hay algo en lo que Venus, la Tierra y Marte sí son distintos: es su distancia al Sol. De esta forma Venus recibe el diez por ciento más energía solar que la Tierra. A Marte le llega menos de la mitad de esta energía, comparado con la Tierra. Eso sí que hace una gran diferencia. En Venus, el calor del Sol evaporó el agua. Al igual que el bióxido de carbono, el agua es un gas de efecto invernadero. Atrapa la luz que sale del planeta, calentándolo. La temperatura en la superficie se elevó y más agua se evaporó. Este valioso compuesto para la vida, es dividido por la luz ultravioleta del sol, separándose en sus componentes, hidrógeno y oxígeno. El primero escapó del planeta dejando atrás una atmósfera de moléculas de oxígeno que se combinaron con otros elementos. Lo que quedó fue un mundo seco, con una enorme atmósfera de bióxido de carbono que mantiene la temperatura a 460 grados centígrados. No hay molécula de carbono que logre formarse o sobrevivir ahí.

En Marte la historia fue distinta. Hace unos cuatro mil millones de años, el Planeta Rojo tenía una atmósfera. En la superficie, el agua líquida formaba ríos y los volcanes se erguían lanzando lava y gases. La Tierra tuvo entonces un pequeño hermano habitable y fue eso, su tamaño, lo que condenó a ese mundo. Por ser menos masivo que la Tierra, Marte tiene una gravedad menor, de manera que es más fácil escapar de él. Y eso fue lo que hizo su atmósfera. Partículas emanadas del Sol, el viento solar, se llevaron parte de esa atmósfera. Otra parte se escapó durante la lluvia inicial de asteroides y cometas, desechos del sistema solar recién formado. La zona de la atmósfera que era calentada en cada impacto podía irse del planeta. Marte perdió agua y bióxido de carbono, los gases que lo hacían un mundo tibio, habitable. El planeta se enfrió y lentamente el agua de la superficie que había creado enormes cañones y lechos de ríos, se congeló. Los volcanes se fueron apagando pues la energía guardada en el interior de ese

mundo tan pequeño no fue suficiente para alimentarlos. Marte terminó desierto, frío.

El secreto de nuestro planeta habitable fue tener el tamaño adecuado para retener su atmósfera, esa capa de gas que le ayudó a mantener la temperatura necesaria para que hubiera agua líquida en la superficie. De haber estado más cerca del Sol, habría sufrido la suerte de Venus. Un mundo habitable requiere una atmósfera, la masa correcta para retenerla y estar a la distancia adecuada de su estrella. Esa zona ideal, donde un mundo con atmósfera puede mantener agua líquida en la superficie, se denomina zona habitable. La masa necesaria para retener una atmósfera puede ser igual a la de la Tierra o más grande. Pero cuidado, no demasiado grande. Un cuerpo con una masa diez veces mayor a la de nuestro planeta se vuelve un gigante como Urano o Júpiter. En ellos el agua es hielo o vapor y el carbono puede apenas organizarse en moléculas de unos cuantos átomos.

Todas estas condiciones deben darse para tener un planeta habitable. La Tierra podría haber estado a la distancia adecuada, pero sin atmósfera sería estéril. El agua que contiene es el resultado de los materiales que agregó en su formación. En el proceso de creación de planetas todo es tan aleatorio que, aun cuando haya agua en el material del disco que los forma, podrían terminar siendo mundos secos. Afortunadamente un poco de agua es suficiente. A nosotros nos parece que este compuesto abunda porque cubre buena parte de la superficie terrestre, pero en realidad toda el agua de la Tierra representa sólo una milésima parte del peso del planeta.

En nuestro sistema solar, no somos los únicos que contamos con agua líquida. Girando alrededor del más grande de los planetas, Júpiter, se encuentra Europa, una luna de piel helada. Está cubierta por una gruesa capa de hielo que flota sobre un océano de agua salada. Así, aunque lejos del Sol y sin atmósfera, Europa tiene uno de los ingredientes necesarios para ser habitable. En el fondo de ese oscuro océano, hay una superficie de roca, como la de un mundo terrestre. Nos hemos imaginado que tal vez, haya energía suficiente bajo esa superficie para formar sistemas como los del fondo marino en la Tierra. Esos lugares donde bocanadas de agua caliente llenas de azufre, alimentan organismos vivos. Es probable que un día, un robot visite el océano de Europa y entonces, sabremos qué se oculta bajo la superficie.

Los cuerpos del sistema solar tienen todavía una lección más que enseñarnos. Hay un mundo naranja que gira alrededor del gigante de los anillos, Saturno. Desde el espacio, Titán se ve igual por donde quiera que lo miren pero está lejos de ser un lugar monótono. Su atmósfera está hecha de nitrógeno y metano. La luz ultravioleta del Sol rompe estas moléculas que se recombinan en compuestos orgánicos. Ellos son esa espesa niebla que refleja la luz naranja y no nos deja ver la superficie. En el 2005, una nave no tripulada, *Huygens*, nos develó el misterio bajo la niebla. Volcanes, dunas, lechos de ríos. Después de atravesar niebla y lluvia, *Huygens* aterrizó en una suave superficie, un valle café de rocas blancas. *Cassini*, la nave que llevó a *Huygens* hasta Saturno completó la mirada al paisaje oculto de Titán. Nos reveló cordilleras de montañas y sistemas de lagos.

Todo igual y, sin embargo, completamente distinto a un planeta terrestre. Las dunas son versiones gigantescas de las de la Tierra, se elevan hasta los cien metros y se extienden por kilómetros. No son de arena sino de material orgánico que ha caído desde la atmósfera por milenios. Las montañas en cambio, son enanas comparadas con las nuestras, las más altas no rebasan los dos kilómetros. Los volcanes emanan hielo en vez de lava. La superficie, no es de roca, sino de agua congelada pintada de café por los compuestos de carbono. Y los lagos son de metano, esa sustancia que es gas en nuestra atmósfera, allá, a ciento ochenta grados centígrados bajo cero y sometido a una presión que es el doble de la que resistimos en la superficie de la Tierra, el metano es líquido en la superficie. Forma lagos, se evapora, se condensa en pequeñas gotas, crea nubes, llueve, se escurre por montañas, escarba la superficie. Otro mundo, sin duda, uno con materia orgánica y un líquido donde esa materia se disuelve y se acumula ¿podría la vida surgir y sobrevivir ahí? No lo sabemos.

En nuestro sistema solar aún hay rincones que explorar donde la vida podría haberse originado en un remoto pasado o en condiciones nunca vistas en la Tierra. Miles de millones de estrellas acompañan al Sol en su vuelta por nuestra galaxia, la Vía Láctea. Estrellas que podrían tener planetas. En 1995 descubrimos el primero, un gigante como Júpiter orbitando muy cerca de su estrella, más cerca que la distancia entre Mercurio y el Sol. Desde entonces hemos detectado cientos de mundos y dedicamos instrumentos a su búsqueda. Con esas observaciones podemos calcular algunas propiedades del planeta, su distancia a la estrella, su masa y su radio. Con todo esto inferimos sus propiedades, un mundo masivo y enorme será un gigante de gas, uno masivo y pequeño será de roca o hierro. Así nos hemos topado con un nuevo tipo de planetas.

En el sistema solar la variedad no es tanta, los mundos son de roca, gas, hielos o mezclas de ellos. Pero alrededor de otras estrellas nos encontramos con planetas que son más grandes que la Tierra, pero más chicos que Neptuno. Podrían ser rocas enormes, súper Tierras, con atmósferas de hidrógeno en vez de bióxido de carbono. Otra posibilidad es que sean mini Neptunos, bolitas de hielo hechas de metano, hidrógeno y amoníaco. Y todavía más: podrían ser mundos océano, planetas hechos de agua, como enormes gotas girando alrededor de su estrella. Algunos de ellos, esos de roca con agua y atmósfera podrían ser habitables. En otros, el carbono podría ser tan abundante, que de hecho, sustituiría al silicio en su labor de conformar la estructura del planeta. La superficie de esos mundos sería de lo mismo que compone la punta de un lápiz: grafito. En la profundidad las presiones y temperaturas crearían interiores de diamante. Las posibilidades de esos mundos son desconocidas.

En nuestra exploración del Universo, apenas comenzamos a adentrarnos en sus maravillas. Satélites, telescopios, naves robots nos han dado una probada de ellas. En cada nueva exploración, por cada pregunta resuelta, muchas otras se generan. Nuevos instrumentos responderán a ellas ampliando nuestro entendimiento del Universo y de nosotros mismos.

¿Hay alguien ahí?

Una lluvia de números se deslizaba en la pantalla de la computadora. La astrónoma miró su reloj, luego a sus compañeros que esperaban, igual que ella. El cursor se detuvo. Tecleó números y letras hasta que una ventana dibujó el resultado. Una línea delgada que subía y bajaba a través de pequeños círculos bordeados por barras. La emoción saltó de su pecho hasta su boca, los invadió a todos. Entre comentarios de alegría, reanalizaron cada número y cada posibilidad, siempre con el mismo resultado. Ahí estaba, frente a ellos, la primera señal de vida en un mundo lejano.

Día a día los científicos nos topamos con las maravillas del Universo, partimos la realidad en pedacitos para analizar cada uno hasta comprenderlo. Y de entre todos ellos, hay un grupo que busca vida en otros mundos, son los astrobiólogos. Ellos se dedican a estudiar la vida que nos maravilla en su diversidad, aprendiendo cómo se originó, cómo se adapta y se extingue. Escudriñan los alrededores de otras estrellas en busca de mundos habitables. Oyen señales del espacio en busca del saludo de una civilización lejana. Sueñan con otros planetas y otras vidas y con el día en que podrán anunciarle al mundo que no estamos solos.

Aquí, en el sistema solar, nos iniciamos con la exploración de Marte, Europa y Titán. Por ahora no hay nada que nos indique que hay vida en ellos, pero no podríamos afirmarlo con certeza. Marte fue habitable y tal vez, en ese entonces, surgieron organismos unicelulares que se escondieron en el subsuelo mientras el planeta se convertía en un desierto estéril. De Europa sólo sabemos lo que vemos en la superficie y algunas propiedades que podemos inferir con nuestros instrumentos. En Titán suponemos que una capa de agua líquida se esconde bajo la cubierta congelada y ahí podría haber microorganismos. Sus lagos de metano podrían también albergar pequeños seres, una biología desconocida hasta ahora. Hacen falta nuevos instrumentos para explorar estos mundos y saber si todas estas suposiciones son sólo fruto de la imaginación desbordada o una realidad tangible.

Alrededor de otras estrellas esperamos que haya mundos habitables pero nos quedan tan lejos que no podemos enviar naves a explorarlos. Lo que sí podemos hacer es construir telescopios más potentes y ponerlos en el espacio, allí donde la atmósfera de la Tierra no nos estorba. Con esos instrumentos estudiaríamos un puñado de mundos elegidos previamente. Planetas con el tamaño adecuado, localizados en la zona habitable de su estrella. Podríamos detectar si tienen atmósferas y saber de qué están hechas. El vapor de agua y el bióxido de carbono delatarían a ese mundo como uno habitable. La vida se anunciaría por sus desechos. En la Tierra, los microorganismos han probado ser capaces de cambiar la composición entera de una atmósfera. Oxígeno en grandes cantidades, por ejemplo, nos hablaría de la presencia de organismos microscópicos. Otros gases como el metano o el óxido nitroso también podrían delatar la presencia de vida. Podríamos detectar entonces, vida microscópica con un telescopio.

Hay quienes son aún más ambiciosos. Imaginan que en algún lugar de la galaxia, existe algún ser capaz de cuestionar y entender el Universo. Esos organismos podrían usar la luz para anunciar su presencia. No la luz que vemos, pues esa quedaría atrapada en el camino, absorbida por el gas entre las estrellas. Serían ondas que no vemos, las de radio que pueden atravesar la galaxia entera. Instrumentos semejantes a antenas parabólicas, radiotelescopios, nos permiten escuchar estas señales. Los proyectos que se dedican a esto se llaman SETI, por las siglas en inglés que significan “búsqueda de inteligencia extraterrestre”. Hay un instituto entero con astrónomos profesionales y organizaciones de astrónomos aficionados dedicados a esta búsqueda.

La idea es simple. Apuntamos a una estrella y grabamos las señales de radio que vengan de ella. Pero hay que escuchar en varias longitudes de onda, como cuando oímos la radio para buscar nuestra estación favorita. Cada estación emite en una longitud de onda específica. Entonces grabamos las señales de cada estación y luego buscamos en ellas un ritmo particular que no pueda ser generado por ningún objeto en el universo. Una señal de vida extraterrestre.

Por ahora nuestra búsqueda ha sido infructuosa, pero con tantas estrellas donde buscar aún no podemos anunciar que estamos solos. Mientras tanto, volvamos la mirada a nuestro mundo, aquí donde una especie que se ha declarado inteligente, construye su destino.

Lo que somos

Bocanadas de fuego llenaron el aire de humo. Un rugido cubrió todos los sonidos. El cohete se elevó despacio, aceleró y se alejó más allá de la vista. Un planeta azul inundó las ventanas. La nave dejó atrás los enormes tanques de combustible que la llevaron al espacio. Ahora eran carga inútil. El mundo azul se hizo pequeño. Durante tres días reinó la noche mientras un cuerpo gris cubierto de cicatrices crecía en la distancia. La nave rodeó aquel mundo sin aire y se partió en dos. Una continuó su camino circular, la otra descendió. El artefacto metálico se posó sobre la superficie polvosa. De su interior surgió un ser blanco que torpemente puso un pie en aquel suelo gris. El ser humano había llegado a la Luna.

Somos exploradores. Pocos rincones de la Tierra se han escapado de nuestra curiosa mirada. Planetas, estrellas y galaxias no se han salvado a pesar de su lejanía. Nos pensamos entonces omnipotentes. Construimos ciudades y fábricas que emanan gases tóxicos. Destruimos lo que nos estorba sin importar si es un árbol o una selva entera, una persona o un pueblo completo. Extraemos los tesoros de la Tierra, acumulados durante cientos de millones de años. Lanzamos nuestros desperdicios al aire y al agua, hasta volverlos veneno. Somos destructores.

Nos inundan las imágenes de este mundo en destrucción. Osos polares que mueren en medio del océano que una vez fue todo hielo donde jugaron con sus crías. Montes amarillentos salpicados de muñones de madera, restos de gigantes ahora caídos. Pájaros y peces asfixiados por nuestra basura. Y entonces pensamos que estamos acabando con la vida en la Tierra. Somos ilusos. Nos olvidamos que este mundo fue lava ardiente y bola de nieve. Golpeado por

cuerpos del espacio y contaminado por bacterias. Y la vida jamás se extinguió. Los seres unicelulares llegaron hace tres mil quinientos millones de años y no ha habido catástrofe que los haga mermarse. Lo dominan todo, incluso a nosotros. Somos bacterias. Nuestro cuerpo es una comunidad entera. Si tomamos diez células de él, encontraremos que nueve de ellas no nos pertenecen. Son bacterias que viven en nosotros, nos ayudan a digerir nuestra comida, entrenan al sistema inmune para defenderse de organismos dañinos. Las necesitamos para funcionar, para que el aire de este planeta sea respirable. Somos inútiles sin ellas.

Lo que destruimos entonces, no es la vida, no es el planeta. Acabamos con aquello que nos da sustento, el agua que bebemos, el aire que respiramos, los animales y plantas que comemos. Somos humanos. Ni más, ni menos. Podemos mirarnos a nosotros mismos, separarnos del resto del universo para luego reencontrarnos con él como otra creación más, entre galaxias, estrellas y planetas. Podemos soñar utopías y catástrofes, hacerlas realidad. Esta especie, capaz de entender y maravillarse con el universo tiene en sus manos sólo un destino, el de ella misma. Podríamos alcanzar las estrellas o extinguirnos, no importa. El Universo no llorará nuestra ausencia.

2 de marzo del 2013

Nota final: puesto que somos uno y somos muchos, quiero reconocer y agradecer a quienes hicieron este texto posible. Pedro Molina quien leyó con paciencia cada nueva versión de este escrito, me hizo excelentes sugerencias y me ayudó a desenredar ideas y hacerlas presentables en blanco y negro. Las biólogas y amigas, Irma Lozada y Lilia Montoya, que acudieron en mi ayuda cuando me topé con mi ignorancia. Pedro León, mi hijo, con el que no pude jugar en estos días.