

Por Martha Duhne Backhaus

Descifran el ADN del aguacate

Luego de más de ocho años de trabajo, un equipo internacional de 17 instituciones dirigido por Luis Herrera-Estrella, de la Unidad Genómica Avanzada del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), descifró la secuencia genética del aguacate *Persea americana*, lo que nos permite saber más acerca de sus orígenes, sus relaciones de parentesco y su resistencia a patógenos.

La palabra “aguacate” viene del vocablo náhuatl *ahuacátl*, o testículo, por la forma en que los frutos cuelgan de la rama. En el *Códice Florentino*, compilado por fray Bernardino de Sahagún en el siglo XVI, se habla de tres tipos: *aocátl*, *quiloácatl* y *tlalcaloácatl*, que parecen referirse a las tres variedades actuales: mexicana, guatemalteca y antillana. El estudio revela que el aguacate más cultivado en el mundo, el hass, es un

híbrido de la variedad guatemalteca (40%) y la mexicana (60%). Los científicos descifraron la secuencia de estas tres variedades y del hass.

El aguacate es uno de los cultivos comerciales más exitosos de la exportación agroalimentaria nacional, con un valor de 2500 millones de dólares anuales. México es el principal proveedor del mercado internacional, con una aportación de 50% de las exportaciones.

El aguacate pertenece a un grupo pequeño de plantas llamadas magnólidas, que se separó de otras plantas con flores hace cerca de 150 millones de años. A este grupo pertenecen



Forest y Kim Starr

más de 9000 especies actuales, entre ellas la magnolia, la nuez moscada, el laurel, la pimienta negra y la canela.

Los resultados de esta investigación se publicaron en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* en agosto pasado. “Las herramientas genómicas permitirán crear programas de mejoramiento más rápidos y efectivos para mejorar la calidad de la fruta”, dijo Herrera-Estrella. Con los estudios genéticos también se podrá identificar la función de genes individuales, lo que podría servir, por ejemplo, para hacer a los aguacates más resistentes a plagas y enfermedades.

Otro paso para entender el origen de la vida

Un equipo de científicos del Instituto Tecnológico de Georgia y de la NASA replicaron en un experimento condiciones ambientales similares a las que existían en la Tierra primitiva, añadieron una selección de aminoácidos y esperaron. Tiempo después descubrieron que los aminoácidos habían formado filamentos.

Los aminoácidos son los ladrillos de la vida, unidades químicas que al unirse a otros aminoácidos forman cadenas más largas, las proteínas. Estas son macromoléculas presentes en la estructura de las células de todos los organismos y forman parte de los procesos biológicos.

El primer periodo de la historia de la Tierra, el eón Hádico, comenzó hace cerca de 4600 millones de años y duró un lapso de 500 millones. El nombre de este periodo hace referencia a Hades, el inframundo griego, ya

que en ese tiempo la Tierra podría ser vista como un infierno: su superficie estaba cubierta de volcanes activos y era constantemente bombardeada por meteoritos, los cuales aportaban nuevas sustancias químicas a esta Tierra primitiva. Ya existían algunos lagos en los que el agua lograba mantenerse en estado líquido por algún tiempo. La atmósfera estaba formada por hidrógeno, metano, amoníaco y CO₂, entre otros gases.

Los científicos reprodujeron estas condiciones en el laboratorio y añadieron una selección de aminoácidos que forman parte de las proteínas actuales y otros aminoácidos que no. Después de un tiempo analizaron las moléculas que se habían formado y descubrieron que la mayoría estaban hechas de los 20 aminoácidos de las proteínas actuales. Los aminoácidos no biológicos tenían la posibilidad de

reaccionar químicamente igual o mejor que los biológicos, pero eso prácticamente no sucedió.

Los resultados, publicados en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* en julio de este año, sugieren que la evolución química puede haber prefabricado algunas cadenas de aminoácidos que resultaron útiles en la evolución de los seres vivos millones de años antes de que la vida se desarrollara en el planeta.



N. Kurig-NASA/GSFC/Suomi NPP

Muerte de especies marinas asociadas al sargazo

Las oleadas de sargazo que llegaron a las costas del Caribe en 2018 causaron la muerte de muchas especies marinas, de acuerdo con un estudio realizado por investigadores de El Colegio de la Frontera Sur y de los Institutos de Ciencias del Mar y Limnología y de Biología de la UNAM.

El sargazo es un componente importante de la flora marina en zonas tropicales y subtropicales. Una gran diversidad de especies de peces, camarones, cangrejos y tortugas encuentran refugio y alimento en sus hojas. Llega a las costas del Caribe desde hace cientos de años, pero en 2011 hubo una arribazón de mucho mayor escala sobre todo al sur de Cuba y las Antillas Menores. Imágenes satelitales de masas de sargazo en mar abierto sugieren que el origen de esa arribazón tuvo lugar frente a las costas de Brasil.

En 2014 las costas del Caribe recibieron enormes cantidades de sargazo, que alcanzaron un pico en septiembre de 2015, cuando llegaron



Terry Ross

a las playas alrededor de 2360 m³ de algas por kilómetro entre Cancún y Puerto Morelos. Después de una disminución en 2016 y 2017, la gran afluencia de sargazo se reanudó en 2018, alcanzando su punto máximo en mayo, con 8793 m³ por kilómetro de playa. Ese año, el equipo de investigadores reportó un evento de mortalidad masiva de 78 especies de fauna a lo largo de la costa asociado con la llegada del sargazo y con su descomposición. La turbiedad del agua se extendió por cientos de metros des-

de la orilla. Los animales más afectados fueron peces, crustáceos, equinodermos, moluscos y poliquetos.

La causa de la mortalidad parece ser el efecto combinado de altas concentraciones de amonio y ácido sulfhídrico y la falta de oxígeno. Si continúa la llegada masiva de sargazo y se deja que las algas se pudran en la playa en grandes volúmenes, el deterioro de la calidad del agua podría afectar los arrecifes de coral cercanos a la orilla. Pero si se instalan barreras en el mar a algunos kilómetros de la playa para interceptar el sargazo antes de que llegue a la playa y se deja que las algas mueran y se hundan en el sitio, también afectaría a la fauna de los arrecifes y peces que se encuentran más alejados de la costa.

Estamos ante un problema ambiental grave, pero este tipo de estudios son un primer paso para entender cómo podemos enfrentarlo de la mejor manera posible.

No es oro todo lo que reluce

En 2015 David Hole salió con un detector de metales decidido a encontrar pepitas de oro en el Parque Regional Maryborough, cerca de Melbourne, Australia. Y tuvo suerte: descubrió una piedra rara, rojiza y muy pesada, y se la llevó a su casa pensando que podía contener oro. Intentó romperla utilizando todo tipo de herramientas:

una sierra para piedras, un taladro, pero como nada lograba hacerle mella, la sumergió en ácido y le dio con un mazo. Nada.

Se le ocurrió entonces llevarla al Museo de Melbourne.

Lo recibió el geólogo Dermot Henry. Por las características de la roca pensó que podía tratarse de un meteorito. Lo primero que le llamó la atención fue su peso: 17 kilogramos en una roca de 39 por 14 X 14 centímetros. Lo siguiente fue que la superficie era lisa con pequeños agujeros, típico de los meteoritos. Usando una sierra de punta de diamante, Henry seccionó una parte de la roca y confirmó que se trataba de un meteorito. Un equipo de científicos determi-

nó posteriormente que la roca tenía 4600 millones de años de antigüedad, y que llevaba en la Tierra menos de 1000 años. Se trata de un tipo de meteorito muy común. Está compuesto de muchos cóndrulos, o pequeñas esferas de un milímetro de diámetro de distintos minerales metálicos. Los científicos piensan que el meteorito de Hole se originó en el cinturón de asteroides y que un choque con otro objeto lo puso en una órbita que al cabo del tiempo lo trajo a la Tierra.

La investigación se publicó en la revista *Proceedings of the Royal Society of Victoria* en julio pasado. Aunque se trata de un meteorito común, la roca de Maryborough es una muestra invaluable para entender los orígenes y la naturaleza de nuestro Sistema Solar.



Museums Victoria/R. Start

El meteorito de Maryborough.

Un nuevo bosque fosilizado

Para los paleontólogos descubrir la muela de un homínido denisovano o un pedazo de la vértebra de un hadrosáurido puede ser un hallazgo importantísimo. Esto nos permite entender lo que significó para un grupo de investigadores chinos encontrar un bosque fosilizado de licopodios en una superficie cercana a los 250 000 m². Los licopodios son las plantas vasculares (con un sistema de transporte de agua y nutrientes) sin semilla más antiguas del planeta.

El bosque fue descubierto en 2016 en las minas de arcilla de Jianchuan y Yongchuan, en la parte centro oriental del país. Las impresiones de las plantas fosilizadas pueden verse a simple vista en las paredes de la cantera.

Los científicos calculan que el bosque es del periodo Devónico, hace 365 millones de años, lo que lo convierte en el bosque más antiguo descubierto en Asia hasta la fecha, aunque quizá una persona sin la formación necesaria no lo describiría como un bosque: los árboles más altos tienen tres metros de altura, pero la mayoría no supera el metro y medio y ninguno tiene flores ni frutos. Se trata de plantas en forma de botella coronadas por cuatro ramas cortas y colgantes. Jan Zalasiewicz, paleobotánico de la Universidad de Leicester que no participó en el hallazgo, las describe como la versión verde y viva de un farol *art déco*.

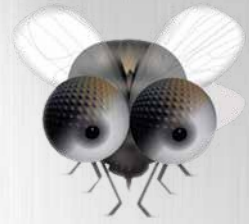
Este bosque pudo haber cumplido funciones ecológicas similares a los manglares actuales, ya que se encontraba en un entorno parecido. Es probable que este bosque fuera parte de un pantano que periódicamente se inundaba. Quizá el bosque quedó enterrado en el lodo, lo que permitió su fosilización con enorme detalle.

Lo más interesante del resultado de la investigación del bosque, publicada en la revista *Current Biology* en agosto pasado, son las raíces ramificadas de los árboles, mucho más avanzadas de lo que los científicos suponían para el Devónico. Para el periodo Carbonífero, millones de años después, este tipo de raíces permitieron que los árboles crecieran mucho más altos. Es interesante pensar que pantanos llenos de árboles en descomposición, como este, formaron los mantos de carbón que los humanos descubrieron cientos de millones de años después y que hoy utilizamos como combustible.



ojodemosca

Por Martín Bonfil Olivera



La ciencia como crítica

Una de las maravillas del lenguaje es que los vocablos pueden tener distintos significados. Esto permite construir desde juegos de palabras hasta poemas... pero también puede causar confusiones.

Es frecuente que nos quedemos con sólo uno de los posibles significados de una palabra, olvidando los demás, y empobreciendo así nuestro lenguaje. Un buen ejemplo es la palabra “crítica”.

Normalmente, pensamos que criticar es hablar mal de algo. Y en efecto, el diccionario define “criticar” como “hablar mal de alguien o de algo, o señalar un defecto o una tacha”. Pero esa es la segunda acepción de la palabra. La primera es “analizar pormenorizadamente algo y valorarlo según los criterios propios de la materia de que se trate”.

En otras palabras criticar, desde este punto de vista, es pensar, reflexionar, profundizar. No por nada la crítica, en este sentido de indagación, es la base del pensamiento científico.

Porque hacer ciencia no es sólo obtener datos, a través de la observación y la experimentación, para tratar de explicar y predecir, mediante hipótesis y teorías, los fenómenos de la naturaleza.

También es analizar críticamente, con la mayor severidad posible, tales experimentos y observaciones, y las conclusiones que de ellos se deriven, para asegurarnos de que sean *justificadas*: que cumplan con las reglas del rigor lógico y metodológico. Así se garantiza que el conocimiento científico sea lo más *confiable* posible.

¿Y cómo llevan a cabo los científicos este proceso de crítica rigurosa, de control de calidad intelectual? A través de la *discusión*; otra palabra problemática.

En el habla cotidiana, suponemos que “discutir” es casi sinónimo de pelear. Nuevamente, el diccionario ayuda: aunque “discutir” es “contender y alegar razones contra el parecer de alguien”, la palabra significa, antes que nada, “examinar atenta y particularmente una materia”. Así, discutir una idea es realizar el “análisis o comparación de los resultados de una investigación, a la luz de otros existentes o posibles”.

El control de calidad de la ciencia consiste, básicamente, en la *discusión crítica*, rigurosa y académica, de sus datos y resultados, con el fin único de *no engañarnos*. Por ello, el pensamiento científico es lo más opuesto a los dogmas o las ideologías basadas en certezas inalterables.

El astrónomo Carl Sagan insistía en que, además de su papel fundamental en la ciencia, el pensamiento crítico es también parte esencial de la *democracia*. Igual que en ciencia, en una sociedad democrática los ciudadanos deberían, idealmente, discutir entre ellos con total libertad para luego tomar decisiones basadas, más que en creencias e ideologías, en la evidencia comprobable y en el análisis crítico de las conclusiones que obtienen de ella.

No es lo mismo un criticón —alguien “muy dado a la crítica y a la censura”— que una persona con pensamiento crítico. En una sociedad bien cultivada en el pensamiento científico, los ciudadanos pueden, indudablemente, aplicar la discusión crítica para tomar mejores decisiones.

