

## **BUSCANDO NUESTROS ORÍGENES EN EL POLVO DE LAS ESTRELLAS <sup>1</sup>**

**JULIÁN CHELA-FLORES**

The Abdus Salam ICTP, Trieste, Italia, e Instituto de Estudios Avanzados, IDEA,  
Caracas, República Bolivariana de Venezuela.

**IVONNE FERNÁNDEZ DE ROMERO<sup>2</sup>**

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INDUSTRIAS INTERMEDIAS, MERIDA,  
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.**

Alguna vez, a cualquiera de nosotros en nuestra infancia, cuando estábamos disfrutando de nuestro recreo durante la semana, después de las clases que lo precedió, pudo habersele ocurrido la pregunta: ¿Cuál es nuestra posición en todo el deslumbrante universo, parte del cual podemos ver en el cielo estrellado desde nuestras casas en la noche, sólo alzando la vista?

Con un poco de imaginación y fantasía podríamos habernos alzado con la ayuda de un enorme y poderoso helicóptero. ¿Cómo hubiésemos visto nuestra escuela a medida que nos alejábamos más y más hacia el cielo estrellado?

Además, podríamos haber tratado de responder: ¿Por qué somos tan diferentes a las mascotas que tenemos en casa, el gato o el perro que fielmente nos acompañan? Para responder esta pregunta pensemos que en vez de nuestro poderoso helicóptero, más bien hubiésemos tenido una Máquina del Tiempo como la imaginó el gran escritor inglés, padre de la ficción científica, Herbert George Wells.



Fig. 1. H. G. Wells, uno de los padres de la ciencia ficción, autor del libro "La Máquina del Tiempo".

---

<sup>1</sup> Basado en una publicación en la revista "Arte y Educación", Colegio Emil Friedman, Caracas, República Bolivariana de Venezuela.

<sup>2</sup> Correctora de estilo. Magister Scientiae en Sistemología Interpretativa, 2004. Universidad de los Andes, Mérida. República Bolivariana de Venezuela.

Con este instrumento imaginario podríamos haber retrocedido cada vez más en el pasado, para ver cómo eran nuestros padres, abuelos, bisabuelos y tatarabuelos cuando ellos eran niños. Y más aún, si la Máquina del Tiempo del Sr. Wells nos pudiera haber llevado al momento cuando todavía existían los temibles dinosaurios que vemos en tantas películas, ¿qué cosas habríamos aprendido de nuestros verdaderos antecesores?

Finalmente, nos conviene apreciar claramente que la búsqueda de nuestra posición en el universo está plenamente situada dentro de los límites de la ciencia, en donde transitó el científico italiano Galileo Galilei (Fig. 2):

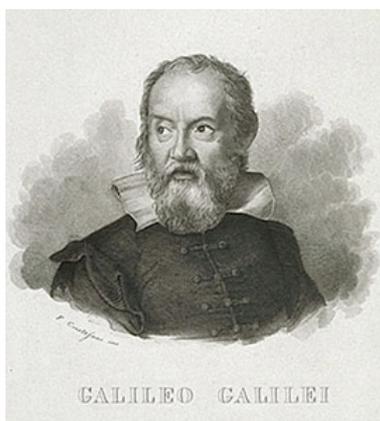


Fig. 2. Galileo Galilei, quien demarcó los límites de la ciencia moderna, la cual nos ha ayudado a desarrollar nuestra comprensión del mundo.

y también el naturalista inglés Charles Darwin (Fig. 3).

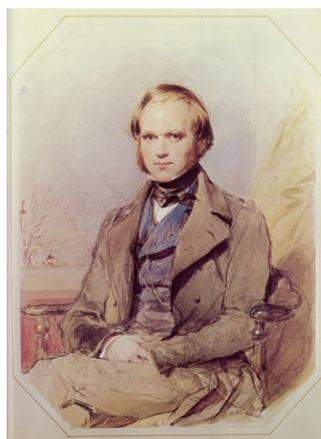


Fig. 3. Charles Darwin, quien nos dio las bases científicas para comprender nuestros orígenes y la evolución de la vida en la Tierra.

La ciencia moderna nos puede ayudar a comprender cómo ha surgido la vida en la Tierra con la ayuda de estas dos grandes mentes. Pero para apreciar lo esencial de sus ideas no es necesario esperar hasta completar los estudios del bachillerato y la

universidad.

Intentaremos comprender el origen de la vida y nuestra posición en el universo con dos viajes imaginarios.

Comencemos el primero. Ascendiendo hacia el cielo vemos nuestra escuela disminuir de tamaño. Luego, la bien conocida forma de nuestro querido país, tal cual la vemos en los mejores mapas disponibles en nuestros libros de geografía. Ahora estamos viendo todo el planeta y el predominio del color azul de nuestros mares es evidente (Fig. 4).



Fig. 4. La Tierra vista desde una de las misiones Apollo para la exploración de la Luna.

Ahora estamos más lejos y la Tierra se reduce a un sólo punto azul con un Sol cada vez menos luminoso. Seguimos avanzando en nuestro viaje. Vemos todas las estrellas vecinas (tal conjunto se llama una galaxia —la Vía Láctea —similar a un remolino con tantas estrellas, incluyendo nuestro Sol). (Fig. 5).



Fig. 5. La Vía Láctea, en donde está situado nuestro Sol lejos de su centro, es un ejemplo de muchísimas galaxias que ya conocemos dentro del universo. En este dibujo, abajo y a la izquierda la barrita señala que la escala del diagrama es de 10 mil años luz. (La luz llega de la Tierra a la Luna en poco más de un segundo, mientras que llevaría diez mil años en atravesar la distancia de la barrita.)

¡Es sorprendente apreciar que la Vía Láctea es sólo una entre una enorme cantidad de otras galaxias! (Fig. 6).

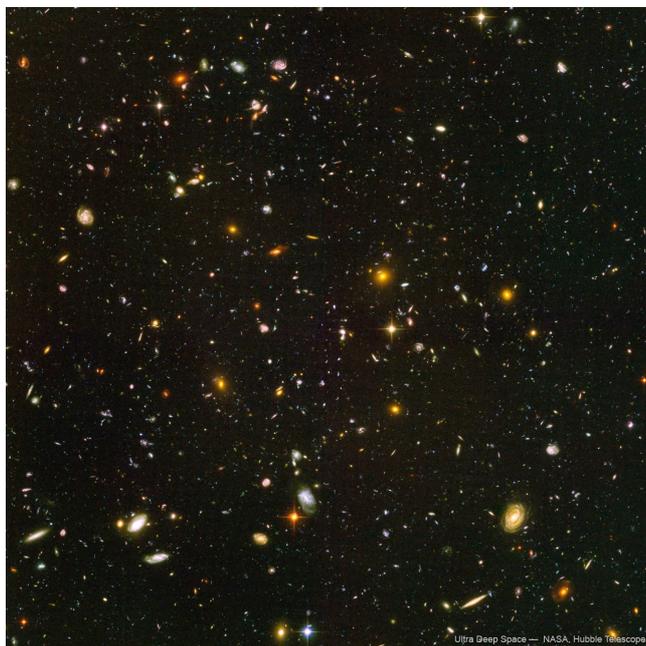


Fig. 6. La imagen muestra una multitud de galaxias como la nuestra, ya mostrada esquemáticamente en la Fig. 5.

Nuestro helicóptero especial nos permite leer uno de sus instrumentos...Es inquietante lo que registra... Ese instrumento nos está diciendo que todas esas galaxias, incluyendo la nuestra, se están alejando las unas de las otras.

Las maravillas no terminan aquí... En otro instrumento de nuestro helicóptero vemos unas agujitas de lo que parece ser un reloj, el cual nos indica que el universo mismo se está expandiendo de una manera vertiginosa. (Este último relojito es un instrumento muy moderno, ya que la verdadera magnitud de la expansión no se conocía sino hasta hace muy poco).

Pues bien, es hora de regresar a la escuela y montarnos en la Máquina del Sr. Wells (Fig. 7). Iniciaremos nuestro segundo viaje imaginario. Poco a poco vemos cómo regresamos a un tiempo cuando no habíamos aún nacido. Allí están nuestros padres, ahora son sólo niños jugando en otra escuela que ya desde hace tiempo no existe. Movemos con firmeza la palanquita de la Máquina del Sr. Wells. Entonces retrocedemos aún más en nuestro pasado. Ahora quienes están jugando son nuestros tatarabuelos cuando eran niños, cuyos amigos ya hace tiempo han desaparecido.



Fig. 7. Una representación cinematográfica de la Máquina del Sr. Wells.

Continuamos el viaje en el tiempo, esta vez retrocedemos doscientos mil años. No reconocemos los niños. Son bastantes diferentes a los niños de nuestra época. Son algo más pequeños. (Los científicos actuales que se ocupan de nuestros antecesores, los antropólogos, llaman a los seres humanos que estamos viendo con un nombre extraño - son los 'neandertalenses').

Continuamos retrocediendo en el tiempo, esta vez unos diez millones de años. Las sorpresas no se agotan: todo lo contrario, ya no existen otros niños, mientras que no reconocemos ni si quiera a los animales mismos. De hecho, cuando vamos al zoológico nunca hemos visto tales animales. No se parecen a nuestros gatos o perros. Pero debemos ser aún más curiosos. En vez de diez millones de años, le pedimos a la Máquina del Sr. Wells que nos lleve a 65 millones de años antes del presente. Allí, sin duda alguna, nos asustamos porque presenciamos la terrible escena de la muerte de los gigantescos dinosaurios (Fig. 8).



Fig. 8. Una representación de la posible extinción de los dinosaurios, según algunas teorías de las ciencias de la Tierra.

Nos da la impresión que una gran catástrofe acaba de suceder. El cielo se ha oscurecido y en vez de nubes vemos tanto polvo que no permite a los rayos solares penetrar hasta donde estamos nosotros. Parece que un meteorito muy grande ha caído violentamente sobre la Tierra produciendo este escenario tan extraño y aterrador. ¡Es el momento justo para emprender la retirada y regresar a nuestra escuela inmediatamente!

### **¿Podemos entender ese antiguo mundo nuestro con sus extraños habitantes?**

Fue Charles Darwin (Fig. 3) quien nos hizo reflexionar. Él nos ha ayudado a entender estos cambios que hemos observado desde la Máquina del Sr. Wells. Se trata de que todos los seres vivos estamos emparentados. Al nacer a veces los seres vivos, nosotros, los animales, las plantas y hasta los microbios, cambiamos ligeramente nuestras características biológicas. Con esas pequeñas diferencias los seres vivos podemos, en algunos casos, estar mejor preparados que nuestros antecesores para enfrentarnos a las dificultades del medio ambiente. (Por ejemplo, cuando llueve, si nuestros padres no hubiesen comprado los paraguas inventados por los hombres en otras épocas, pero nosotros sí, entonces diríamos que nosotros estamos mejor preparados que nuestros padres para enfrentarnos al medio ambiente lluvioso). Cuando cambia el mundo (como aprendimos en nuestro viaje imaginario al pasado), también nosotros cambiamos. Muchas veces estaremos mejor preparados (adaptados) a esos cambios. Cuando pasan tiempos larguísimos (millones de años), esos pequeños cambios se acumulan y los seres vivos se diferencian de sus antecesores.

Lo dicho anteriormente es una manera sencilla de presentar lo que aprendemos mucho mejor en nuestras lecciones de biología. El Sr. Darwin llamó "Selección Natural" a ese constante cambio de los seres vivos con respecto a sus antecesores. Los cambios del medio ambiente, como los que observamos en la terrible escena cuando tristemente morían los dinosaurios (Fig. 8), son efectivamente parte del proceso que permite la Selección Natural de los seres vivos. Al desaparecer los grandes animales, entonces los más pequeños encontraron más espacio en donde vivir y reproducirse durante tiempos larguísimos. Esos apacibles períodos permiten a sus descendientes tiempo suficiente para que los cambios que ocurren naturalmente de padres a hijos pudiesen acumularse. De esta manera, el mundo se ha poblado por seres claramente diferentes a los que ya existían en el lejano pasado.

Como pueden darse cuenta, hay mucho qué aprender de la ciencia. Por ello, debemos tener un gran interés en nuestros estudios de la escuela primaria para llegar al bachillerato y poder reflexionar con mayor profundidad sobre estos maravillosos aspectos de nuestro mundo. Nuestra educación debe ser completa, ya que lo que les he relatado está estrictamente dentro de los límites de la ciencia. Ella comenzó en su forma moderna con el ejemplo que nos dejó el Sr. Galileo (Fig. 2), quien dijo: Sólo es buena ciencia lo que puede ser medido por medio de experimentos reproducibles por otros científicos.

Las observaciones del Sr. Darwin constituyen otro pilar de la ciencia, ya que todos podemos comprobar la verdadera naturaleza de los pequeños cambios que llamamos 'mutaciones', por medio de experimentos de la biología de lo más pequeño (la biología 'molecular').

### **Desde el polvo de las estrellas hasta el origen de la vida**

Ahora reunamos todo lo que nuestros dos viajes imaginarios nos han enseñado. Todas esas estrellas que vimos en las galaxias, como la Vía Láctea, tienen sus ciclos de vida. Por tener temperaturas tan elevadas en su interior, ellas están en la capacidad de 'cocinar', decimos en palabras más técnicas, de "sintetizar", todos los átomos de los cuales nosotros estamos hechos: Desde el elemento carbono en nuestros huesos, hasta el hierro que circula en grandes moléculas de nuestra sangre. Cuando las estrellas mueren ellas explotan en bellísimos espectáculos que los astrónomos llaman supernovas (Fig. 9).

Una vez que las estrellas explotan al final de su vida, todos los elementos cocinados en su interior se dispersan para que, gracias a las fuerzas naturales, ellas reúnan de nuevo el polvo estelar compuesto por todos los elementos que fueron cocinados en su interior. De esta manera se forman nuevas estrellas con sus respectivos planetas, es decir, se produce el renacimiento de las estrellas, gracias a la fuerza de la gravitación. (La gravitación es una fuerza natural, la cual hace que las pelotas de béisbol siempre caigan hacia la Tierra, no importa con qué fuerza las arrojamos hacia arriba).

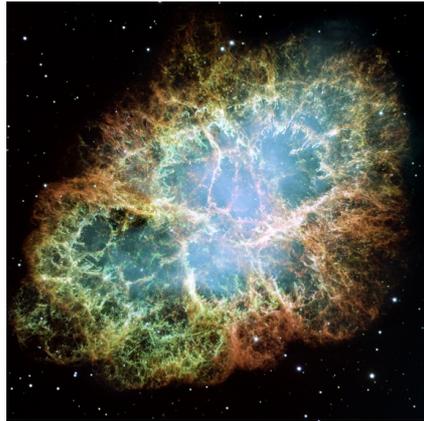


Fig. 9. La nebulosa del Cangrejo: un ejemplo del efecto que se produce cuando una estrella muere y dispersa su polvo en el espacio, para dar lugar a nuevas estrellas con sus respectivos planetas. Un ejemplo familiar es el nacimiento de nuestro Sol con la Tierra

Una extraordinaria ciencia, relativamente nueva, llamada la astrobiología nos permite entender cómo surge la vida en la Tierra primitiva, a partir de los elementos que fueron cocinados en el interior de estrellas precedentes. Este es justo el fenómeno que dio lugar al nacimiento de nuestro Sol con su Tierra que le gira alrededor.

Como no tuvimos el coraje de viajar más atrás en el tiempo en nuestro segundo viaje imaginario por asustarnos con la desaparición de los dinosaurios, en un mundo oscurecido por el polvo que impedía que los rayos del Sol llegasen hasta nuestros ojos, no nos dimos cuenta que esos elementos como el carbono y el hierro comenzaban a vincularse para eventualmente formar minúsculos microbios. A partir de allí, como nos enseñó el Sr. Darwin, gracias a la Selección Natural esos microbios gradualmente se hicieron más grandes y complejos para poder evolucionar hacia los dinosaurios y todo lo que siguió después, incluyendo el nacimiento de nosotros mismos.

En esta parte del relato, puedo decirles con la confianza que la ciencia nos proporciona, que nuestro verdadero antecesor fue el polvo que surge de la muerte de estrellas, eventos que precedieron la formación del Sol junto a su maravillosa Tierra.

### **Un esbozo para entender el pasado, el presente y nuestros antecesores**

Como buena ciencia, ella está sujeta a ser modificada en el futuro por los perseverantes esfuerzos de científicos, siempre atentos a los detalles que son evidentes cuando nuestra instrumentación mejora y nos permite apreciar con más precisión el mundo que nos rodea.

La ciencia está insertada dentro de sus límites bien definidos en el contexto de

toda nuestra cultura. Por eso conviene perseverar con nuestra educación. Debemos estudiar atentamente las humanidades (la religión y la filosofía, las artes plásticas y la música). La cultura es todo eso junto: la ciencia y las humanidades. La auténtica cultura es la unión de todo nuestro conocimiento, el cual avanza y cambia continuamente. Ese permanente cambio es lo que nos debe entusiasmar a seguir adelante.

Algunos de ustedes, quienes hoy están en la escuela, podrán escoger en sus estudios futuros una carrera académica para que eventualmente ayuden a las humanidades y a la ciencia en su gradual, pero siempre inevitable progreso.

### **Créditos de las imágenes**

Fig. 1. Imagen publicada en: Newcomb, A. y Blackford, K.M.H. "Analyzing Character", 1922.

Fig. 2. Autor del retrato: George Richmond, 1840. La imagen se encuentra en NASA Earth Observatory. <http://earthobservatory.nasa.gov/blogs/fromthefield/2009/07/20/how-does-one-prepare-for-the-trip-of-a-lifetime/>

Fig. 3. Imagen del Istituto e Museo della Storia della Scienza, Florencia, Italia. <http://www.imss.fi.it/indice.html>

Fig. 4. Cortesía de la NASA, la Agencia para los estudios espaciales de los Estados Unidos de América.

Fig. 5. Imagen del "Atlas del Universo". <http://www.atlasoftheuniverse.com/milkyway.html>

Fig. 6. Cortesía del Hubble Space Telescope.

Fig. 7. "Top 15 Best Time-Travel Movies". <http://thepulplist.com/2009/11/top-15-best-time-travel-movies/>

Fig. 8. Noticiero de la BBC de Londres. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3295539.stm>

Fig. 9. Cortesía del Hubble Space Telescope.