

## 02. La Evolución como Teoría Científica

*[21 de Febrero de 2013. Temas: Historia de la Vida]*

En este artículo se discute lo que es una teoría científica y cómo las utilizan los científicos para hacer predicciones sobre cómo funciona el mundo.

### **No una suposición, sino una teoría**

Vulgarmente la palabra “teoría” indica algo así como una suposición o un presentimiento. Significa algo especulativo e incierto. En lenguaje científico, sin embargo, el significado es casi exactamente el contrario. En ciencia, una teoría es una idea que ha resistido el paso del tiempo. Esta diferencia entre el uso vulgar y el científico de la palabra es, con frecuencia, fuente de confusión para los no científicos. En ciencia, una teoría es una idea bien comprobada, un marco explicativo que hace que los hechos actualmente disponibles tengan sentido, que sigue proporcionando predicciones precisas sobre el mundo natural.

Las teorías nacen como una simple idea, o hipótesis. Literalmente esto significa “menos que” o “por debajo de” (hipo) una teoría (tesis)”, y ese término es adecuado. Lo que los científicos entienden por una hipótesis es, básicamente, lo que los no científicos calificarían como una teoría, en el sentido vulgar comentado antes. Es una idea que tiene sentido, y que concuerda con lo que ya sabíamos pero que, como tal idea, todavía no tiene mucho apoyo experimental, si es que ya tiene alguno. Aquí es donde la ciencia se aparta de otras formas de conocimiento: la clave de la diferencia entre la ciencia y las otras actividades es la comprobación de las hipótesis. Más que considerar una hipótesis como una idea interesante, los científicos la utilizan para formular predicciones específicas sobre el mundo natural, para luego comprobarlas y ver si dichas predicciones pueden ser apoyadas por la evidencia experimental. Si la predicción es apoyada por los resultados de un experimento, los científicos la utilizarán de nuevo para realizar, y comprobar, nuevas predicciones. Si una hipótesis es, de hecho, una idea acertada sobre la forma en que las cosas son en la realidad, la hipótesis se seguirá utilizando para realizar predicciones más precisas. Con el tiempo, y a medida que la idea va ganando más y más apoyo experimental, los científicos finalmente acabarán por prescindir del prefijo “hipo” de la hipótesis y empezarán a referirse a esa idea como una teoría, un marco explicativo bien comprobado que sigue permitiendo predicciones acertadas sobre el mundo natural.

### **Teorías: bien comprobadas, pero provisionales**

A pesar de que las teorías son ideas bien comprobadas, en ciencia nunca se aceptan como verdades absolutas. Durante la comprobación de las hipótesis sólo son posibles dos resultados: el científico rechaza la hipótesis, si ésta no hace una predicción acertada, o bien no logra rechazar la hipótesis, si la predicción hecha por ella resulta acertada. Lo importante es que el científico no puede aceptar la hipótesis. Dicho de otra forma, la ciencia puede mostrar que ciertas ideas están “equivocadas”, en tanto que no pueden utilizarse para realizar predicciones acertadas sobre el mundo natural, pero lo que la ciencia no puede demostrar es que una determinada idea es “adecuada” o es “verdad”. Decir que una hipótesis es “cierta” implicaría que va a resistir en el futuro todas las pruebas que puedan hacerse de sus predicciones, algo que no es posible porque siempre hay más pruebas que las que pueden hacerse. Todo lo que puede decir la ciencia de una idea es que todavía no se ha demostrado que sea falsa. Por lo tanto, todas las teorías en ciencia son consideradas como provisionales, y se revisan a medida que surge información nueva. La cuestión es que, en ciencia, las teorías siguen siendo siempre teorías: nunca pasan a convertirse en algo más, como por ejemplo una “ley”.

Así que la teoría es una parte importante de la ciencia; sabemos que es, a la vez, un poderoso marco explicativo y un marco provisional, sujeto a revisión en el futuro (o incluso al abandono en caso de encontrarse una idea mejor). En la práctica, algunas teorías científicas están tan bien apoyadas que es improbable que sus ideas fundamentales cambien significativamente en el futuro. Estas teorías son ideas que resultan aproximaciones muy cercanas a cómo las cosas realmente son y, por tanto, no van a cambiar ya mucho. Una vez que una teoría alcanza este nivel, la ciencia la acepta como un hecho y se dirige a otras áreas más cercanas a los límites de nuestro conocimiento.

### **Aprendiendo del pasado**

Tal vez sea útil aquí un ejemplo de la historia. Recordemos la teoría del Heliocentrismo, la idea de que el Sol es el centro de nuestro sistema solar. (Si nos sorprende oír que esta idea es referida como una teoría, recordemos que aquí estamos aplicando el sentido científico del término teoría). Obviamente el Heliocentrismo es una idea muy bien apoyada, y no es probable que esto cambie en el futuro, pero sigue siendo una teoría en el sentido científico. Cuando se concibió el Heliocentrismo por primera vez, como idea contrapuesta a un sistema solar centrado en la Tierra, había sólo una pequeña evidencia para apoyarle. De hecho, sólo tenía aceptación entre los matemáticos, a los que la idea les resultaba atractiva por su simplicidad y elegancia. Una vez que la idea fue articulada, sin embargo, surgieron evidencias que la apoyaban: La observación de Galileo de que Venus tenía fases, como la Luna (una observación incompatible con el modelo geocéntrico al uso en aquel momento) y su observación de que Júpiter tenía cuatro lunas orbitando en su derredor (un modelo celestial de cuerpos en movimiento alrededor de otro cuerpo mayor).

Así que las observaciones de Galileo permitieron a la ciencia desechar el modelo geocéntrico habitual, pero no otro modelo geocéntrico alternativo propuesto por Tycho Brahe. El Heliocentrismo, sin embargo, hizo una predicción clave. En el modelo de Brahe, como en todos los modelos geocéntricos, se predecía que la tierra era estacionaria. En el modelo heliocéntrico la Tierra estaba en movimiento, orbitando alrededor del Sol. Esta predicción clave (y, en su momento, la falta de evidencias que la apoyaran) no pasó desapercibida entre los que trataban esta cuestión en tiempos después de Galileo:

De nuevo sostengo, por consiguiente, que el Movimiento de la Tierra o puede sentirse o no: si ellos sostienen que no, serán refutados por los terremotos... me refiero a los Temblores moderados de la Tierra, de los que hay abundantes ejemplos en la historia, y de los que nosotros mismos hemos sufrido uno no hace mucho; de forma que por un verdadero experimento hemos aprendido que el Movimiento de la Tierra puede sentirse. Si esto no fuera algo que ha sido frecuentemente experimentado, confieso que podrían tener algo que decir, que con ello nos despistarían, que no es posible percibir el movimiento de la Tierra. Pero como de momento no pueden evitarlo, tienen que aceptar forzosamente que ese movimiento es perceptible. Si entonces ellos sostienen esto, yo pregunto ¿por qué este Movimiento, del que también ellos hablan, no es percibido por nosotros? ¿Puede un hombre convencerse de que la trepidación de la luz de este Elemento puede sentirse, mientras que la rápida circunvolución del mismo no? ¿Estamos preocupados ahora de que la Tierra nunca se haya movido tan poco bajo nuestros pies? y sin embargo ¿no tenemos ningún temor en absoluto de nuestro baile continuo alrededor del Sol?1

Desafortunadamente para Galileo la evidencia física directa del movimiento de la Tierra tendría que esperar hasta 1720, cuando el fenómeno de la aberración de la luz (el efecto del movimiento terrestre sobre la luz estelar) fuera observado por primera vez. Harían falta otros cien años (hacia 1830) para que se midiera con éxito por primera vez el paralaje estelar, el ligero cambio en la posición relativa de las estrellas, al observarlas desde la tierra, debido a nuestro cambio de perspectiva según se mueve la Tierra por el espacio. Para cuando se realizó esta observación el Heliocentrismo era ya una teoría, un marco conceptual bien comprobado que permitía predicciones precisas, incluida la predicción del paralaje estelar. Desde luego, ya en 1830 el Heliocentrismo había recorrido un largo camino desde sus humildes comienzos, y seguiría sufriendo modificaciones de acuerdo con las nuevas evidencias que se encontrarían después. Pero, como idea, soportó el paso del tiempo porque era una representación razonablemente precisa de la forma en que las cosas son en la realidad. Lo aceptamos, (sí aun provisionalmente), porque es un productivo y útil marco teórico. Sus ideas fundamentales no es probable que cambien, aunque le añadamos ahora matices que Galileo no hubiera podido ni imaginar. Aunque nos parezca difícil de creer, puede que un día tengamos que descartarlo, si es que aparece un marco conceptual mejor, pero toda competencia tendrá una ardua batalla que afrontar.

## La evolución como teoría

Entonces ¿qué tiene todo esto que ver con la evolución? Simplemente esto: a pesar de lo que a muchos cristianos evangélicos se les ha enseñado, la evolución es una teoría en el sentido científico del término. Comenzó siendo una hipótesis, y los científicos han estado tratando en vano de rechazar esa hipótesis. Hoy en día la evolución es un marco explicativo que ha resistido 150 años de pruebas, y que sigue haciendo predicciones acertadas sobre el mundo natural. Como con el Heliocentrismo, nuestras ideas sobre la evolución se han desarrollado mucho desde 1850. En el siguiente artículo de esta serie haremos un bosquejo de algunas de las líneas de evidencia que Darwin ofreció en su *Origen de las Especies*, antes de proseguir con el estado de la cuestión a día de hoy.

### Notas

Edwards, John. *A Demonstration of the Existence and Providence of God From the Contemplation of the Visible Structure of the Greater and Lesser World*. Londres, 1696, págs. 45-47.