

Cosmología para secundaria

Juan Tomé
cosmologica.amonaria.com

Actividad: Mirar lejos es mirar al pasado

Parte 1: Una analogía

Felipe III heredó de su padre, Felipe II, los títulos de Rey de España y de Portugal. Los imperios coloniales de las dos naciones, territorios de todo el planeta, quedaban bajo su administración. Durante su reinado se publicó el Quijote, en 1605 la primera parte y en 1615 la segunda.

Supongamos que, previendo la importancia futura de la novela, ordenara que el día 1 de Enero de de 1616 empezara, en todo su imperio, la grabación mural en piedra del primer párrafo del Quijote que, como bien es sabido, dice así:

"En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en astillero, adarga antigua, rocín flaco y galgo corredor. Una olla de algo más vaca que carnero, salpicón las más noches, duelos y quebrantos los sábados, lentejas los viernes, algún palomino de añadidura los domingos, consumían las tres partes de su hacienda. El resto della concluían sayo de velarte, calzas de velludo para las fiestas con sus pantuflos de lo mismo, los días de entre semana se honraba con su vellori de lo más fino. Tenía en su casa una ama que pasaba de los cuarenta, y una sobrina que no llegaba a los veinte, y un mozo de campo y plaza, que así ensillaba el rocín como tomaba la podadera. Frisaba la edad de nuestro hidalgo con los cincuenta años, era de complexión recia, seco de carnes, enjuto de rostro; gran madrugador y amigo de la caza. Quieren decir que tenía el sobrenombre de Quijada o Quesada (que en esto hay alguna diferencia en los autores que deste caso escriben), aunque por conjeturas verosímiles se deja entender que se llama Quijana; pero esto importa poco a nuestro cuento; basta que en la narración dél no se salga un punto de la verdad."

Supongamos también que, para controlar el trabajo ordenara que al terminar cada día le envíen palomas mensajeras que lleven en su pata un papelito en el que se haya escrito todo lo que esté esculpido en piedra hasta ese día.

1. Escribir los mensajes que Felipe II hubiera recibido en su corte de El Escorial el día 12 de Enero de 1616, procedentes de Valencia (distante 380 km), Nápoles (distante 1650 km), Cabo Verde (distante 3230 km), La Habana (distante 7400 km), Perú (distante 9300 km), Buenos Aires (distante 10000 km) y Filipinas (distante 11800 km). Suponer que cada día se esculpían 10 letras y que las palomas viajaban a una media de 30 km/h.
2. Calcular las distancias a Valencia, Nápoles, Cabo Verde, La Habana, Perú, Buenos Aires y Filipinas en día-paloma.

Parte 2 : Noticias frescas

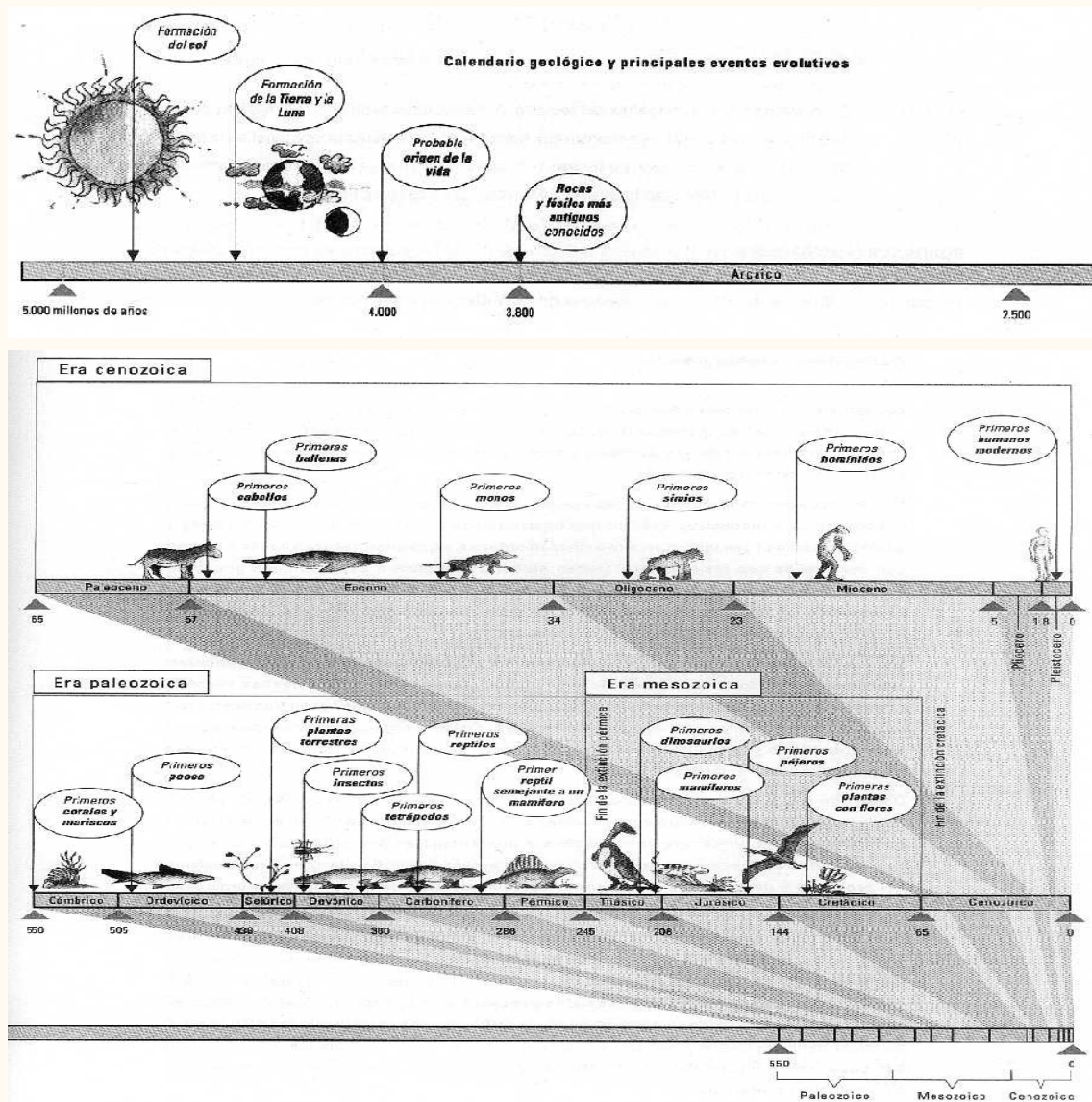
Cuando se trata de distancias a escala terrestre nadie discute que se puede vivir "la actualidad" en tiempo real. Por ejemplo, viendo por televisión un programa o una

retransmisión en directo, no somos conscientes de estar viendo el pasado porque la señal de televisión se propaga a la velocidad de la luz, y desde que se emite hasta que se recibe transcurre muy poco tiempo (calcular ese tiempo es un buen ejercicio). Pero a escalas mayores la cosa cambia. Si las señales tuvieran que llegar a objetos celestes lejanos, los retrasos serían considerables, y la idea de que un telediario cuenta la actualidad quebraría.

Se trata ahora de imaginar que una televisión, TVT (Televisión de la Tierra), lleva emitiendo desde la formación del planeta. Con la ayuda del calendario geológico de más abajo, y teniendo en cuenta que ninguna señal se propaga más rápido que la luz, dibujar televisores con las noticias del telediario que "hoy" estarían viendo en:

- El Sol, a $1'8 \cdot 10^8$ km .
- Andrómeda, a 0'73 Mpc, nuestra gran galaxia vecina del grupo local.
- Una galaxia del supercúmulo de Virgo, a 20 Mpc, al que pertenece nuestro grupo local.
- Una galaxia del supercúmulo de Hydra II, a 710 Mpc .
- El cuásar 3C48, muy intenso en radio, a 1200 Mpc .
- La protogalaxia IRAS 10214+4724, a 3600 Mpc .

(Tener en cuenta que un **parsec**, unidad de distancia, son $3'09 \cdot 10^{13}$ km o, lo que es lo mismo, 3'26 años-luz. Un megaparsec, Mpc, son 10^6 parsec)



Parte 3 : Desesperante “lentitud”

Italo Calvino, en “Las cosmicómicas”, narra experiencias de Qfwfq, personaje que nació con el universo y tiene su edad: unos catorce mil millones de años. Se entiende que le hayan podido ocurrir multitud de peripecias. Ha tenido tiempo incluso de recibir y mandar mensajes de galaxias alejadas de él millones de años-luz. En el relato titulado “Los años luz” Calvino cuenta una experiencia inquietante de Qfwfq, relativa a un intercambio de mensajes con seres muy distantes, algo imposible de vivir nosotros, limitados a una vida abrumadoramente corta en relación con los tiempos precisos para comunicaciones con seres de otras galaxias. Se propone leer el texto y luego hacer el trabajo que se explica al final.

“Una noche observaba el cielo con mi telescopio. Desde una galaxia situada a cien millones de años luz de distancia, noté que asomaba un cartel. Decía: TE VI. Hice rápidamente el cálculo: la luz de la galaxia había tardado cien millones de años en alcanzarme, y como desde allí arriba veían lo que sucedía aquí con cien millones de años de retraso, el momento en que me habían visto debía de remontarse a doscientos millones de años.

Aun antes de verificar en mi agenda qué había hecho yo aquel día, me asaltó un presentimiento espeluznante: justo doscientos millones de años antes, ni un día más ni uno menos, me había sucedido algo que siempre he tratado de ocultar. [...] Pensé en responder de inmediato yo también con un cartel [...] y después esperar el tiempo necesario para que desde allí vieran mi letrero y el tiempo igualmente largo para que yo viese la respuesta de ellos y pudiera proceder a las debidas rectificaciones. En conjunto se hubieran necesitado otros doscientos millones de años e incluso algunos millones más, porque mientras las imágenes iban y venían a la velocidad de la luz, las galaxias seguían alejándose entre sí y ahora aquella constelación ya no estaba donde yo la veía, sino un poco más allá, y la imagen de mi cartel debía correrle detrás. En fin era un sistema lento que me hubiera obligado a discutir de nuevo, más de cuatrocientos millones de años después de sucedidos, unos acontecimientos que hubiese querido hacer olvidar en el tiempo más breve posible.

La mejor línea de conducta que se me presentaba era hacer como si nada, minimizar el alcance de lo que podían haber llegado a saber. Por eso me apresuré a poner bien a la vista un cartel que decía simplemente: ¿Y QUÉ HAY CON ESO?. [...] La distancia que nos separaba (la galaxia había zarpado de su muelle de cien millones de años luz hacía un millón de siglos, internándose en la oscuridad) haría quizás menos evidente que mi ¿Y QUÉ HAY CON ESO? replicaba al TE VI de doscientos millones de años atrás, pero no e pareció oportuno incluir en el cartel referencias más explícitas, porque si la memoria de aquella jornada, pasados tres millones de siglos, se había ido oscureciendo, no quería ser justamente yo quien la refrescara. [...]

Vosotros diréis que bien podía importarme un rábano lo que pensarán de mí algunos habitantes desconocidos de una constelación aislada. En realidad lo que me preocupaba no era la opinión limitada al ámbito de este o aquel cuerpo celeste, sino la sospecha de que las consecuencias de haber sido visto por ellos podrían haber sido ilimitadas. [...]

En este estado de ánimo seguía mirando en torno todas las noches con el telescopio. Y al cabo de dos noches me di cuenta de que también en una galaxia situada a cien millones de años y un día luz habían puesto el cartel TE VI. No cabía duda de que también ellos se referían a aquella vez: lo que siempre había tratado de esconder había sido descubierto no desde un cuerpo celeste solamente, sino también desde otro, situado en una zona completamente distinta del espacio. Y desde otros más: las noches siguientes continué viendo nuevos carteles con el TE

VI que se alzaban en nuevas constelaciones. Calculando los años luz resultaba que la vez que me habían visto era siempre la misma. [...]

Era como si en el espacio que contenía todas las galaxias la imagen de lo que había hecho aquel día se proyectara en el interior de una esfera que se dilataba continuamente a la velocidad de la luz: los observadores de los cuerpos celestes que iban entrando en el radio de la esfera estaban en condiciones de ver lo que había sucedido.” [...]

Trabajo sobre el texto

1. Calcular la distancia a la primera galaxia que colgó el cartel TE VÍ en km y en parsec. (Tener en cuenta que un año luz es la distancia que recorre la luz en un año, a 300.000 km/s) (Un parsec es una distancia igual a 3'26 años luz)
2. Representar en viñetas sucesivas:
 - Lo que hizo Qfwfq y había tratado de ocultar.
 - El momento en que en la primera galaxia cuelgan el cartel de TE VÍ .
 - El momento en que Qfwfq ve ese cartel.
 - El momento en que pone el cartel ¿Y QUÉ HAY CON ESO? .
 - El momento en que en la segunda, tercera, etc galaxias cuelgan el cartel TE VÍ.
 - La esfera en que se extiende la imagen de lo que Qfwfq hizo y quiso ocultar.
3. Poner fecha a cada una de esas viñetas.
4. Hacer un comentario personal sobre el texto.
5. Escribir un final para las tribulaciones de Qfwfq.

Bibliografía

Calvino, I., 1990, Las cósmicas, Ed Minotauro, Barcelona, 1992

www.carampangue.cl/Biocarampangue/3-Eras-1.jpg, (y 3-Eras-2.jpg)