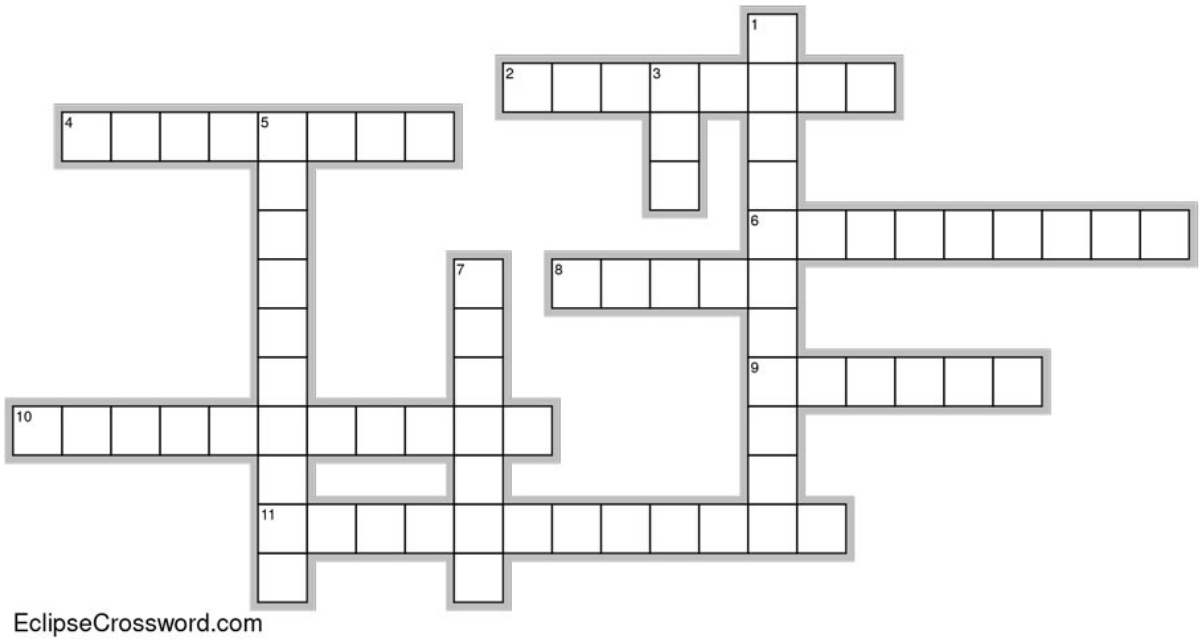
Escatología física

17/09/2022

ESCATOLOGÍA FÍSICA

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2022



HORIZONTALES

2. Podemos visualizar un final de la vida en alla, que se estima en 1.000 millones de años.
4. Hay muchos otros de tamaño similar a la Tierra, orbitando en torno a estrellas enanas rojas, similares a la enana amarilla que es nuestro sol.
6. Lo es más improbable la natural que la autodestrucción, como todos los indicadores s la mano aventuran.
8. Los astrónomos y cosmólogos llevan una eternidad intentando hacer predicciones sobre el destino final de este sistema.
9. La temperatura creciente en la Tierra, como consecuencia del incremento de la irradiación solar, implicará una desaparición de dióxido de carbono que, a su vez, acabará con el proceso vital de la fotosíntesis vegetal que mantiene la vida en ella.
10. Flamante exdirector de la prestigiosa publicación Nature, que denominó Escatología Física. Su pretensión fue la de rotular el estudio de las cosas fundamentales, como desde luego lo es, el fin del mundo.
11. Algún día tendrá que finalizar este periodo que estamos disfrutando.

VERTICALES

1. La creciente en la Tierra generará una emisión de vapor de agua que afectará a todos los reservorios de agua, lo que a su vez contribuirá a un mayor recalentamiento de la tierra al soslayar el efecto amortiguador de la cubierta de agua que atempera por su capacidad calorífica.
3. Estamos en la parte central de la vida de la Tierra como planeta de él, transcurridos unos 4.500 millones de años, y con una perspectiva de similar duración por delante.
5. Episodios que acontecen cada 100 millones de años, en los que el vulcanismo, los meteoritos, etc., ponen en riesgo la humana.
7. Se está dando una progresiva fusión hombre-máquina que, en estos momentos, ya está centrada en él.

Hablar del futuro, aunque sea a muy corto plazo, es arriesgar en lo desconocido. Seguimos con dificultades para pronosticar el tiempo, aunque menos que tiempo atrás, pero aún. Otro tipo de eventos es realmente arriesgado pronosticarlo. Ahora, con más sensibilidad que en otros momentos, es más usual plantearse el final de la pandemia, de la vida en la Tierra, del destino del sistema solar y ascendiendo progresivamente, del Universo.

Los astrónomos y cosmólogos llevan una eternidad intentando hacer predicciones sobre el destino final del sistema solar. El cálculo de las órbitas planetarias deterministas no es sencillo, ni preciso. Si descendemos a la Tierra, como planeta, de forma generalizada se piensa que no presenciará la muerte de su estrella, el Sol. Tras una agonía larga, una especie de invernadero generado por el propio Sol, evaporará los océanos en unos mil millones de años y el proceso finalizará dentro de unos 4.000 millones de años. Eso significa que estamos en la parte central de la vida de la Tierra como planeta del Sol, transcurridos unos 4.500 millones de años, y con una perspectiva de similar duración por delante.

A esta ocupación del estudio de la dirección en la que parece caminar el universo, modelando para la predicción de tal proceso, es a lo que Martin Rees, el flamante exdirector de la prestigiosa publicación, Nature, denominó Escatología Física. Su pretensión fue la de rotular el estudio de las cosas fundamentales, como desde luego lo es, el fin del mundo. Uno de los retos previsibles es enfrentarnos como Humanidad a la supervivencia con ventajas competitivas sobre otros mamíferos. Es inevitable tener in mente la extinción de los dinosaurios. Ciertamente, es más improbable la extinción natural que la autodestrucción, como todos los indicadores s la mano aventuran. Pero ello, no es óbice que, de superar los riesgos actuales, nos esperan otros desafíos para la subsistencia como especie. Algún día tendrá que finalizar el periodo interglacial que estamos disfrutando, por ejemplo. Como especie, ya hemos superado una situación tal como ella, por lo que es de suponer que podremos superarlo de nuevo. No estamos en idénticas condiciones que estuvimos, dado que hoy formamos parte de una civilización y no estamos ejercitados en la cualificación de nómadas cazadores recolectores que nos precedieron. En las zonas glaciares era posible la vida, mientras que en las ecuatoriales era imposible sobrevivir, por demasiado calientes, aunque en determinados momentos toda la tierra estaba bajo el hielo. Hace 55 millones de años la temperatura fue unos 8ºC superiores a la de hoy, en el Paleoceno-Eoceno. La Humanidad logró sobrevivir. Además de todo esto, hay riesgo, concretado en episodios que acontecen cada 100 millones de años, en los que el vulcanismo, los meteoritos, etc., ponen en riesgo la existencia humana.

Un riesgo, hoy palpable, es la evolución del ser humano a otra forma de vida, fácil de comprender si pensamos en la mutación constante y la implacable acción de la selección natural. Los genes se pueden modificar, porque tenemos acceso a ello. Ética aparte, la tecnología lo permite y la Historia de la Humanidad evidencia que todo lo posible acabo haciéndose. Se está dando una progresiva fusión hombre-máquina que, en estos momentos, ya está centrada en el cerebro. Es de suponer que en poco tiempo se darán avances considerables en la dirección de la fusión natural-artificial.

Pero, en otro orden de cosas, podemos visualizar un final de la vida en la biosfera, que se estima en 1.000 millones de años. El Sol protagonizará el final de la biosfera. La Tierra sobrecalentada se despedirá. La temperatura creciente en la Tierra, como consecuencia del incremento de la irradiación solar, implicará una desaparición de dióxido de carbono que, a su vez, acabará con el proceso vital de la fotosíntesis vegetal que mantiene la vida en la Tierra. Por otro lado, la creciente temperatura en la Tierra generará una emisión de vapor de agua que afectará a todos los reservorios de agua, lo que a su vez contribuirá a un mayor recalentamiento de la tierra al soslayar el efecto amortiguador de la cubierta de agua que atempera por su capacidad calorífica. Se han conjeturado toda suerte de ingenios tecnológicos incluyendo reflectores situados en la estratosfera, desplazamiento del planeta a posiciones más alejadas del Sol y muchas otras opciones, incluyendo trasladar la vida a otro lugar del espacio. Este tipo de conjeturas en otra época pudiera parecer que son especulaciones utópicas e irrealizables, pero el estado de la tecnología actual permite formularlas dentro de la plausibilidad. Hay muchos otros planetas de tamaño similar a la Tierra, orbitando en torno a estrellas enanas rojas, similares a la enana amarilla que es nuestro sol. Es factible un hábitat apropiado para ser sostenible. En todo caso, tenemos tiempo de lograr avances en este sentido, dado que el declive solar, como hemos citado, tiene un lapso de 1.000 millones de años para que dé comienzo.

El Sol está como en la mitad de su existencia y en unos 4500-5000 millones de años se incrementará su brillo, dado que el helio acumulado en las reacciones nucleares que lo sostienen, contribuirá a ello y se convertirá en una enana roja. La temperatura descenderá en su superficie, aunque emitirá mucha más luz al incrementar aquélla.

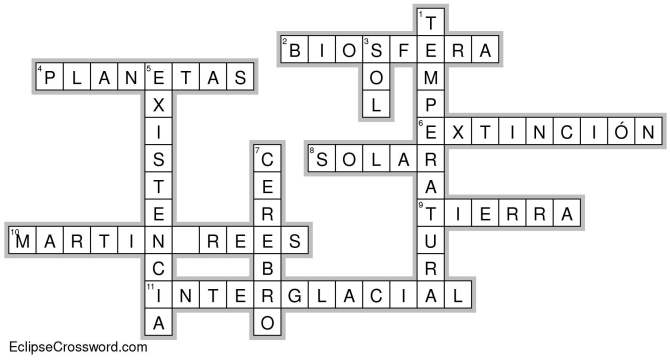
Aquí, la Tierra comenzará su pasión, porque en la expansión del Sol, quedará subsumida en él. Si no ocurre esto, pasará algo peor, consistente en que quedará devastada al quemarse. Una vez que transcurran unos 1000 millones de años, el Sol expulsará gran parte de su atmosfera y pasará a ser una enana blanca. Esto indica que no hay muchas opciones más que emigrar a otro sistema solar. Para ello hay que disponer de naves capaces de hacer el traslado en poco tiempo. De no abandonar el sistema Solar, solo quedaría la opción de que la especie humana se convierta en una nueva. Superar la muerte del Sol, implica que nuestros descendientes habrán pasado a vivir en otras estrellas de la Galaxia.

Superado este evento, nos lleva a encarar otro evento de gran calado como es sobrevivir a la debacle de las estrellas. El punto máximo de generación de estrellas se ha sobrepasado y, a medida que se consuman pasaremos a disfrutar de estrellas enanas rojas que continuarán brillando miles de millones de años, aunque al final morirán también. Esto quiere decir que, si pensamos en superar esta fase, para sobrevivir a ella se requerirán unas nuevas fuentes de energía distintas de la luz de las estrellas. Cabe pensar en adaptarse a una vida a bajas temperaturas. Ciertamente la vida basada en el silicio es susceptible de resistir las bajas temperaturas y ello podría conllevar que la vida basada en el carbono se reduzca a entornos virtuales.

Todavía quedan las Galaxias, sobreviviendo al final de las estrellas. Se estima que en unos 200 millones de años la Galaxia o se dispersará o caerá en un agujero negro situado en el centro. Los planetas seguirán a sus estrellas. Caben pocas opciones. Llevar las estrellas a orbitas estables, no es una conjetura irrealizable, ya que los humanos ya usamos la gravedad para reorientar las sondas espaciales y acelerarlas y ahora se trata de algo a gran escala y unos grandes reflectores podrían usarse para que la propia radiación de las estrellas fueran los impulsores para cambiarlas de órbita. Es un proceso a gran escala y contando con que se dispone de más de mil millones de años, es plausible.

Aún cabe un paso más, superados los anteriores y es sobrevivir a la desaparición de la materia. Los protones, neutrones y electrones, son estables en condiciones normales, pero su vida media es de unos pocos minutos. No faltan las propuestas de que a largo plazo no son estables. La descomposición de la materia es un reto remanente, cuando estrellas y galaxias hayan desaparecido. Ciertamente, la descomposición de los protones no se ha visto, aunque solamente pudiera indicar que el proceso puede implicar miles de millones de años. Estrellas y planetas se convertirían en radiación, electrones y positrones libres que no podrían generar sistemas estables y, por tanto, no es concebible que pudieran configurarse sistemas habitables. Las estrellas enanas negras, frías, pasarían a ser cristales de helio e hidrógeno que sufrirían una evaporación y solamente quedarían agujeros negros y radiación.

Recordemos que primero fue la luz, después... No tenemos respuesta, pero todo parece indicar que nada indica que podríamos superarlo. Aquí acabaría la subsistencia. El fin de la escatología física.

ESCATOLOGÍA FÍSICA

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2022