

# **Discutiendo “COSMOS, Mundos Posibles” Capt. 1 Discusión vía WhatsApp con estudiantes de Astronomía I, de la FCFM de BUAP.**

**Profesor Abraham Luna Castellanos (INAOE-BUAP)**

Video de 45 min, de divulgación científica

Asesores y narrador:

Ph. D. Neil deGrasse Tyson

Ph. D. Toby R. Ault, Lisa Kaltenegger, Alexander G. Hayes y Mason A. Peck, U. Cornell

Ph. D. Kenneth Carpenter, HST project scientist

Ph. D. ... Starshot

---

## **Resumen breve del video:**

Inicia un nuevo viaje al “COSMOS” despertando la imaginación e impulsando a los científicos del mañana, recordando que en 1977 la Voyager-1 es lanzada y actualmente es la máquina más lejana que el ser humano ha inventado. Aclara que no te puedes mover en el espacio sin moverte en el tiempo, reflexión no menos importante para la física actual, pero que para el público en general puede pasar desapercibida. Muestra una simulación de como dos agujeros negros “bailando”, colapsarán y perturbarán el espacio tiempo en mil millones de años luz a la redonda, aclarando que estas perturbaciones fueron predichas por Albert Einstein y que si pudiéramos detectar y estudiar estas ondas como lo hacemos con las ondas electromagnéticas abriríamos una nueva ventana del cosmos.

¿Que podríamos estudiar? Todo, desde el inicio del Universo, así que usa el “Calendario Cósmico” en donde:

1 año = 13.7 mil millones de años

1 mes = Mil millones de años

1 día = 40 millones de años

Inicia el relato el 15 de sept. Primer organismo vivo, hace 4 mil millones de años.

Comienza la evolución hasta llegar a los mamíferos, lo vincula con el día de la madre 26 de diciembre por el amor (En México el día de la madre es el 10 de Mayo, el 26 de diciembre es... un día después de navidad). Luego a estos mamíferos seguirán evolucionando hasta homínidos en los que habrá una mutación en el ADN en una cadena de 13 átomos, que provoca cambios en el neocortex lo que originará el surgimiento del homo Sapiens, esto sucedería en la víspera del año nuevo en el calendario cósmico. Luego pasamos de exploradores, donde valorábamos solo lo necesario a sedentarios. En Blombos, Sudáfrica, hay una cueva con pinturas rupestres en donde usando ocre dejan vestigios, hace cien mil años.

25 seg. ántes de la media noche de año nuevo, aprendimos a cultivar, entonces se inventaron cosas, lo que fue la revolución agrícola, la madre de todas las revoluciones. Esto hace surgir un nuevo concepto: Hogar.

20 seg antes del año nuevo: Anatolia (Actualmente Turquía) primeras ciudades, Catalhoyuk, sin calles, no había desigualdad, valoran todavía lo comunitario. Y dejan vestigios de los primeros mapas, que es la representación del espacio y el tiempo.

En Amsterdam, en el S. XVII durante el Renacimiento, Giordano Bruno propuso la existencia de nuevos mundos, fue muerto por hablar del tema. Pocos años después Huygens es alabado por el mismo tema y aporta muchos conceptos sobre la Luz al lado de otros como Snell, y Anton Van Lewenhook como el microscopio.

Y ¿Dónde está dios en este escenario? El Dios de Spinoza era la naturaleza, también para Albert Einstein.

Continúa con una reflexión entre, la alianza entre dos reinos de la naturaleza: Insectos y flores, polinización. 35 % dependen de esta simbiosis, las plantas comen luz de Sol y nosotros comemos plantas. Pero las explotamos y están por extinguirse, rompiendo la simbiosis y ahora viene la sexta extinción masiva: atropoceno.

Finaliza, mostrando el proyecto Starshot proyecto en el desierto de Atacama en Chile donde no llueve (no hay ni habrá nubes que interrumpen el experimento) lo que permitirá poner las primeras naves en otro sistema solar: millones de veleros impulsados por luz, nanorobots, a alfa centauri b, un viaje de 24 años, veinte para ir censar el sistema y cuatro años para aguardar el regreso de la información a velocidad de la luz por ondas de radio. Pasarán a la Voyager que viaja a 61 mil km/hr y que salió hace 40 años en el 4o día, a 20% de la velocidad de la luz.

---

## **26/3/2020 Discusión a través de Whatsapp (versión editada)**

9 Participantes, una hora: Luna, Luis, Andrés, Julio, Jesús, Majo, Mario, Deby, Daisy

17:02 Luna

Hola a todos, ¿vieron el capítulo 1 de COSMOS, nuevos mundos? para los que tienen cable pasa domingos por la noche 8pm y lo repiten el lunes a las 10:30pm. Para los que no tienen cable, quizás tengamos suerte y podamos verlo en youtube como nos envió Julio. Quiero que cada uno me escriba un comentario positivo y uno negativo de este capítulo, espero que sean expresivos pero en texto de un párrafo de cinco líneas. Después pasaremos a las preguntas que hubiera. Empezamos, quien dice yo ...

17:06 Luis

El capítulo me despertó gran interés en la parte de la nueva tecnología que puede desarrollarse a partir de las ondas gravitacionales sí las comparamos con lo que hemos logrado hacer con las ondas electromagnéticas. Se abre una gran puerta para desarrollar conocimiento y tecnología a partir de ello.

17:09 Julio

Para que la ciencia siga avanzando, siempre se debe cuestionarse, no caer en dogmatismos. La visión de "Dios" de Espinoza: Dios se entiende mejor en el estudio de las leyes de la naturaleza. Idea que compartía Albert Einstein.

17:10 Jesús

Positivo:

Me causa gran emoción saber que si seguimos aunando en las investigaciones sobre las ondas gravitacionales y obtenemos resultados positivos, sería muy importante para el desarrollo de la ciencia del humano. Además de, como siempre, despertar esa curiosidad e ímpetu de querer saber más

17:11 Majo

El capítulo es una buena introducción para lo que va a abordar la serie, en lista de forma resumida, el origen de nuestro ingenio y como hemos plasmado este a través de los años, hace que nos interese en cómo van a seguir estos avances científicos como es el estudio de las ondas gravitacionales y el de las nanonaves, también nos hace consciente de lo efímera que es la existencia del hombre en este planeta y como es necesario un cambio

17:12 Andrés

El progreso en el pensamiento humano va de la mano con el progreso tecnológico. Esto de acuerdo con las necesidades que van surgiendo. Partiendo de la necesidad de comida hasta la necesidad de una sociedad. El límite parece ser impuesto por la necesidad de satisfacción del autoconocimiento y exploración de nuestro entorno. Aunque algunas consecuencias se desprenden como la extinción de especies y la posibilidad de nuestra propia extinción.

17:13 Andrés

A mí también me despertó bastante curiosidad la parte del estudio de las ondas gravitacionales cómo fuente de información similar a las ondas electromagnéticas.

17:13 Julio

Lo negativo, quizás, está en la falta de conciencia del hombre con los insectos (principalmente, abejas). Sabiendo que son un 35% responsables de los cultivos por la polinización.

17:15 Jesús

Negativo: Solo agregaría...

- Casi no hay datos concretos.
- No citan al dios de Spinoza.
- No entran en detalles sobre la colisión de los agujeros negros

17:15 Mario

Yo creo que no podría dar un comentario negativo a este capítulo, es bastante inspirador, reflexionar sobre la importancia que tiene el conocimiento sobre la humanidad y darse cuenta de que la mayoría son procesos observables me parece el fin por lo que muchos estamos aquí, entender como funcionan las cosas por el puro amor de saber. Desde el inicio, la información y las ideas están muy bien explicadas.

17:16 Majo

Lo malo es que me hubiera gustado que profundizara un poco más en los temas de las ondas gravitacionales y la coalición de los hoyos negros a demás del proyecto de las nanonaves pero espero que eso lo toquen en otro capítulo

17:16 Deby

El ingenio humano y el pensamiento científico nos ha llevado a hacer descubrimientos importantes sobre las leyes de la naturaleza y a su vez estos conocimientos nos han llevado a cambiar nuestra forma de vida, pues ahora tenemos más tecnología que en el pasado

17:21 Omar

Positivo: Se hace la introducción a los temas de manera muy correcta y entendible, ya que esta serie tiene un público mayor, no sólo para la comunidad científica, si no, para divulgación científica. La mayoría de los mensajes hacen referencia a lo que somos capaces como humanidad.

Negativo: Creo que sería difícil encontrar un comentario negativo, tal vez al final hacer un poco más de énfasis de lo que habrá en siguientes episodios, para captar aún más la atención del público.

17:22 Luna

Ok, que bien, a Dinora le pasaré esto a un texto y se los enviaré. Veo que es un buen ejercicio, escribieron mas y mas rápido que en su quiz. 😊

Si revisan los comentarios, verán que entre ustedes mismos ya dieron algunas respuestas y que la sensación de querer saber y profundizar es de todos. Les adelanto que esté ejercicio lo compartiré con otros astrónomos de INAOE, pues podríamos hacer este tipo de ejercicio para cada capítulo y en presencia de otros expertos.

17:26 Andrés

Estaría excelente.

17:27 Majo

Si profe eso estaría bien

17:27 Luna

Los temas que mencionó Majo como capítulos por venir, son muy atractivos, de momento les puedo decir que: Starshot tiene página y la pueden rastrear desde la wiki. El tema de ondas gravitacionales ya les di bibliografía, hay que resumirla y enviarla, para compartir la información.

Ahora, me gustaría saber si tienen algún tema o pregunta puntual. Claro que no podremos profundizar pero al menos algo breve o lo re-direccionamos a páginas. Quien lanza el primer tema o pregunta ...

Para motivar, pregunta: distinguieron algún error al hablar del calendario cósmico? un mes es igual a ...

17:33 Jesús

Poco mas de mil millones de años, ¿no?

17:34 Mario

Un poco más de mil millones de años

17:35

Si el universo tiene aproximadamente 14 mil millones de años. Entonces entre doce. Creo que por eso dice " algún poco más de mil millones de año"

17:36 Luna

Hay una confusión en la traducción escrita y lo que dice Neil, pero así es, un mes es poco mas de 1 Mil millones de años en el calendario cósmico.

17:33 Luis

Algo que no sé si haya respuesta y de lo que me pregunté es ¿cómo se formó el hidrógeno? Hemos visto que los demás elementos se forman al fusionar átomos a partir del hidrógeno pero no me había preguntado entonces como es que surgió el elemento principal?

17:34 Andrés

Tendrá que ver con el plasma de quarks y gluones?

17:36 Deby

Pues al enfriarse las partículas después del big bang se pudieron juntar las que forman a este elemento, tengo entendido que cualquier otro elemento más pesado que se formará se deshacía al instante por la temperatura (?)

17:38 Luna

Respecto a como se formó el hidrógeno, puedes buscar información con el tema "época de recombinación cósmica" hay que pensar que al inicio todo estaba separado por la enorme energía y que poco a poco se enfrió, permitiendo se recombinará la materia.

17:38 Andrés

Más bien la dinámica no permitía que se juntaran las partículas.

17:38 Julio

Mi pregunta: ¿Qué tan importante es la visión de Espinoza en la formación de un estudiante de ciencias?

17:39 Jesús

Por eso decía que hubieran citado la definición y haber dicho un poco más respecto a eso.

17:40 Luna

Recuerden que la temperatura es una medida de la velocidad de las partículas y entonces ambos tienen razón.

Respecto a la pregunta de Spinoza, el filósofo contra el que debatió mucho fue Hegel, puedes buscar información de Espinosismo en filosofía y veras que interesante resulta.

En particular yo coincido con esta filosofía, pero respeto a cualquiera que difiera. Una de las razones por las que debieran llevar filosofía en ciencias es hablar de estos temas. Pero a falta de ello, hay mucha info en la red.

Que otras dudas les asaltan? a mi me parece super importante remarcar que la física tiene una responsabilidad muy fuerte en cualquier tema de la sociedad, como definir programas para abordar temas como viajes espaciales, vida y COVID-19. o como ven?

17:50 Majo

Estos programas de divulgación científica tienes que ser muy claros y concisos, accesibles a todos público y que no sean fáciles de malinterpretar (luego tienes problemas como los de los anti vacunas) también que sean didácticos para poder alcanzar a todos los publico

17:53 Omar

Es lo que comentaba, usualmente en estos programas o cosas de divulgación, es difícil que tú puedas hablar de fórmulas o cosas ya mucho más específicas, porque queramos o no, a muchas personas "le espantan" las matemáticas envueltas en todos estos temas.

17:54 Majo

O se les hace aburrido y jamás voltean a verlas

17:55 Luna

No es fácil hacer divulgación, por eso es muy importante la discusión (que no pleito) entre los profesionales o en su caso proto-científicos, así se alcanzan mejores productos, a más público y de mejor manera.

17:56 Mario

Pues como discutíamos en una clase, sin algo tan esencial que estudia como las ondas que se estudian a diario no habría comunicación y sin comunicación no habría información, justamente lo que nos podría salvar de una enfermedad peligrosa.

17:56 Andrés

Quizá lo que les espanta son las ideas de las matemáticas (debido a su experiencia escolar) más que las propias matemáticas. Es decir, es la manera en la que nos explican y nos entregan información. No la información en sí.

17:57 Luis

Yo creo que necesitamos programas divulgativos que aborden cada tema desde un principio muy accesible para toda persona que lo vea. En el caso de cosmos empieza hablando de agujeros negro y cosas que sí ko estás familiarizado te empiezas preguntando que son. El caso de cosmos me parece una buena serie de divulgación pero que necesita un antecedente para llegar a más gente

17:59 Julio

Yo estoy convencido de que, dar una formación integral en ciencias es fundamental para cualquier sociedad.

18:00 Deby

Tal vez el problema está en la educación básica que recibimos, sobre todo en las materias de ciencias naturales y matemáticas, en la mayoría de los casos las enseñan de forma tediosa, por eso a la gente no le parecen atractivos esos temas

18:04 Jesús

Opino que la mayoría de esa problemática se debe a esto. No despiertan la curiosidad por la ciencia, al menos no en todos lados. Son contadas las escuelas que tienen la oportunidad de llevar o recibir científicos para hablar con el alumnado.

18:02 Omar

Exacto, es un comentario muy vago, pero he escuchado muchas personas a vísperas de comenzar su educación superior, diciendo: "Escogí esta carrera por que no tiene matemáticas", comentarios de este aspecto. Y sus razones son: no se me dan, no me gustan, etc. Pero cuando se las muestras de una manera diferente y más entendible, hasta llega a captar su atención.

18:03 Daisy

Además de dar a conocer las aplicaciones de éstos temas, a mucha gente también le parecen temas sin sentido, porque no ven todas las cosas que nos ha otorgado gracias a la ciencia.

18:06 Mario

Nos corresponde hacer un trabajo de divulgación por mínimo y a la escala que sea, "debemos entender las cosas al grado de poder explicárselas a nuestros abuelitos sin ningún problema" , decían.

18:06 Majo

Si hay muchos que piensan que este tipo de cosas no tienen utilidad y nunca se detuvieron a pensar en cómo afecta sus vidas en realidad

18:08 Majo

Así es, tal como la frase "la mente no es un vaso por llenar, sino un fuego por encender" de Plutarco.

18:09 Luna

Que buena frase ....

Un ejemplo actual simple, ¿podemos entender que quiere decir que el virus se contagia exponencialmente? Busquen datos y hagan el gráfico ajustando una exponencial con Python, eso nos toca a los que "sabemos".

18:02 Luna

Ok, me gustó la participación de la mayoría. Con el propósito de hacerlo productivo para ustedes, les dejo tres temas: Espinosismo, ondas gravitacionales y starshot. Aborden estos temas brevemente y seguimos comentando el martes.

18:11 Luna

Si no tienen mas preguntas, nos comunicamos el próximo martes y ya les daré su calificación de quiz y "latitud". Si continúan, los leeré mas tarde. Saludos y descansen.

## **CONCLUSIONES:**

La serie "COSMOS, mundos posibles" despertó mucho interés a estudiantes de física, en particular a aquellos que les gusta el tema de Astronomía. La nueva serie usa ideas de las series anteriores y tiene recursos visuales fascinantes que terminan aclarando las ideas y "enganchando" a los estudiantes en el tema. El primer capítulo presentó las ideas generales y la filosofía de Espinosa como línea a seguir. Me llamó la atención de que los estudiantes sugirieran tener clases de filosofía de la ciencia para mejorar la aproximación a ella. Otro tema que trajo a discusión fue el tema de divulgación y pedagogía, temas que de manera unanime distinguen como muy necesaria en nuestra sociedad.