

# El costado científico de la serie Lost

---

Coloquio-pizza, realizado en mayo de 2009, entre un grupo de 'losteros' de la Secretaría de Extensión, Graduados y Bienestar de la FCEyN – UBA y los físicos **Diego Mazzitelli** y **Claudio Simeone**, investigadores del Departamento de Física, FCEyN-UBA, especialistas en cosmología, altas energías y teorías de la gravitación.





## El costado científico de la serie Lost

Coloquio-pizza

**Guillermo Mattei:** Más allá de profundizar cuánto hay de ciencia verdadera en la serie Lost, me pareció atractivo revivir, acotada y simbólicamente, la modalidad de una antigua costumbre de la Facultad, llamada “La charla de los viernes”, donde se daban exposiciones de un cierto tema, a cargo de un especialista, que eran absolutamente abiertas a todo público y en las cuales el experto debía estar dispuesto a dejarse interrumpir para contestar preguntas de cualquier nivel de complejidad.

**Diego Mazzitelli:** O para no poder contestar. (risas)

**Guillermo Mattei:** Sí, y sin un horario prefijado de finalización. En este caso, me parece que, para la gente ligada, de una u otra manera, a la divulgación científica, tener claro cuáles son los fundamentos científicos de los viajes en el tiempo es muy bueno para adquirir una cultura general útil a la hora de escribir notas o de armar alguna producción de divulgación.

**Gabriel Rocca:** Incluso cuando uno tiene que viajar (risas).

**Guillermo Mattei:** A mí me parece que esto de que la ciencia-ficción tenga elementos de la ciencia verdadera es un gancho mediático muy atrayente y efectivo pero, de todas maneras, también me parece que la ciencia en sí misma, así como está, es atrayente, desafiante y sorprendente, tanto o más que la ficción. Por ejemplo, Diego, entre otras cosas, es especialista en el Efecto Casimir, y Claudio, entre otras cosas, es especialista en agujeros de gusano, y ambas cosas están potencialmente ligadas a la posibilidad del viaje en el tiempo. Esos conocimientos científicos “no ficcionales” son, en sí mismos, tanto o más apasionantes que Lost. Propongo que Diego y Claudio hagan una pequeña introducción que nos muestre cuál es la lógica y cuál es la física que subyace en un hipotético viaje en el tiempo y después pasamos a ver videos con diferentes escenas de Lost que pueden llevar a la discusión de cómo empalma o no el guión con la ciencia verdadera.

**Diego Mazzitelli:** Dale. Yo había pensado, muy básicamente y para empezar que, claramente, cualquier cosa que tenga que ver con viajes en el tiempo está prohibida en la física clásica. Por física clásica entendemos la física de Newton, la física que aprendemos en la escuela secundaria. La hipótesis de partida es que el espacio y el tiempo son cosas absolutas, inmodificables, inmutables. El tiempo transcurre, Newton lo llama el “tiempo matemático”. Digamos, es una cosa absolutamente inmodificable y es el escenario donde ocurren todos los fenómenos físicos. Eso cambia con la llegada de la teoría de la relatividad de Einstein. Primero, en la teoría de la relatividad especial, Einstein se da cuenta de que las nociones de tiempo y espacio dejan ya de ser absolutas. El tiempo que transcurre entre dos eventos, por ejemplo, si lo mido yo en mi laboratorio me puede dar una cosa y si lo mide otra persona que se esté moviendo respecto de mí puede dar una cosa diferente. Y lo mismo con las longitudes, pero bueno, hablemos sólo del tiempo.

**Gabriel Rocca:** Eso que dijiste primero está muy bien explicado en unas animaciones en la página del Departamento de Física sobre el tema de la relatividad ¿Dónde está exactamente, Mattei?

**Guillermo Mattei:** Hay que entrar por el banner que dice “Difusión” en [www.df.uba.ar](http://www.df.uba.ar).





**Diego Mazzitelli:** Hay una manera muy básica de entender por qué el tiempo es una noción relativa, que es la que está contada ahí en ese sitio. Me tomo tres minutos y la cuento. La hipótesis básica de la teoría de Einstein es que la velocidad de la luz es la misma cualquiera sea el observador que la mida, siempre se va a obtener el mismo resultado de 300.000 Km/seg, aproximadamente, si se mide la velocidad de la luz en vacío. Y ese es un resultado absolutamente antiintuitivo porque, por ejemplo, si uno mide la velocidad del sonido en esta habitación va a ser aproximadamente de 300 m/seg pero, si alguien mide la velocidad del sonido en esta habitación moviéndose respecto a nosotros, va a obtener un número diferente. En cambio, Einstein postuló, por motivos que ahora no vienen al caso, que eso no pasa para la velocidad de la luz. Y entonces él propuso el siguiente experimento: imagínense que ustedes están en un tren y que tienen una linterna. Prenden la linterna y la luz va hasta el techo donde hay un espejito, rebota y vuelve. La luz va y vuelve, entonces, para todos nosotros, que estamos aquí, la luz tarda un cierto tiempo en subir, un cierto tiempo en bajar y eso es lo que me diría mi reloj. Ahora imagínense que el tren está en movimiento y eso mismo lo ve una persona desde el andén. Entonces la persona que está en el andén va a ver que, cuando yo prendo la linterna, la luz sale y va hasta el techo pero, cuando llega al techo, el tren está en otra posición, o sea que hace una trayectoria de tipo triangular como una pelota que rebota en una pared. Va hasta el techo y después vuelve a bajar hasta mí. Entonces la trayectoria del haz de luz es más extensa vista desde el andén que vista desde el tren. Por lo tanto, si la velocidad de la luz es la misma, visto desde el andén, pasó más tiempo entre que la luz subió y bajó que para la persona que está sobre el tren. Ese es el ejemplo básico que muestra que la noción del tiempo es relativa. Entonces, a partir de ahí, Einstein se metió con la gravitación y llegó a formular la teoría de la Relatividad General, que es una teoría, básicamente, de la interacción gravitatoria y, ahí, lo que él tuvo que postular es que, además de ser relativos, el espacio y el tiempo también son modificables. O sea, que la presencia de masa o energía modifica el transcurso del tiempo y modifica las distancias físicas entre los objetos. Y ese es el marco donde comienza a ser posible preguntarse esto de los viajes en el



Claudio Simeone, Diego Mazzitelli y Guillermo Mattei.





tiempo. Una primera cosa que seguro se puede hacer –que se ha hecho y que ocurre verdaderamente– es viajar un poquito al futuro. Se han hecho experimentos donde uno pone un reloj muy preciso, no un reloj de pulsera, pero sí un reloj atómico en un avión. El avión sale a volar, vuelve y cuando vuelve se compara lo que mide el reloj en el avión con lo que mide un reloj idéntico puesto en tierra y esos dos relojes no marcan lo mismo. Hay unas millonésimas de segundo de diferencia entre el reloj que se fue y el reloj que se quedó, o sea que también hay una millonésima de segundo de diferencia entre el tiempo transcurrido para el piloto que se fue y para nosotros que nos quedamos acá. Y si ese viaje, en vez de hacerlo en un avión, se hiciese en una nave espacial que se mueve más rápido todavía, o sea un astronauta que viaja varios años y vuelve, esa diferencia sería notable, o sea que, para la persona que regresa, el tiempo que transcurrió es diferente del tiempo que transcurrió para la persona que quedó quieta.

**Gabriel Stekolschik:** ¿Mayor o menor para quién?

**Diego Mazzitelli:** Para el que viajó, el intervalo que pasó es más chico que para el que quedó en tierra, o sea que vos viajás al futuro, llegás al futuro.

**Armando Doria:** ¿Hay registros de viajes espaciales en los que se hayan hecho experimentos temporales similares?

**Guillermo Mattei:** En uno de los viajes a la Luna hicieron la cuentita de “rejuvenecimiento” ¿no?

**Diego Mazzitelli:** Con los de la Luna no sé si lo han medido. Es que hace falta poner un reloj atómico, muy sofisticado que no sé si lo habrán puesto. Sé que lo han hecho en cohetes especialmente diseñados para eso, o sea, para testear como cambia el transcurso del tiempo. En la década del '70 seguro han puesto en un cohete un reloj atómico y lo han hecho volar un poco y después, cuando el cohete cae compararon las mediciones de los relojes y se vieron diferencias, pero siempre los viajes y las velocidades son tales que las diferencias de tiempo son muy chiquitas. Tenés que poner un reloj muy preciso.

**Susana Gallardo:** ¿Es decir que si uno se quedara mucho tiempo dando vueltas no envejecería, o envejecería menos?,

**Diego Mazzitelli:** A ver, para vos tu vida transcurre arriba del cohete todo lo normalmente que puede transcurrir arriba de un cohete. Pero cuando vos volvés, para la gente que quedó en la Tierra pasó mucho más tiempo.

**Gabriel Rocca:** O sea, si vos viajaste dos años, para vos pasaron dos años, pero cuando volviste, acá pasaron 10 ó 20 años digamos ¿Depende de la velocidad con la que vayas y vuelvas?

**Gabriel Stekolschik:** No es cuestión de las condiciones de funcionamiento de los relojes.

**Diego Mazzitelli:** No, no es una cuestión del mecanismo de los relojes, para nada. Por ahí les interesa, hay una canción de Queen, que habla de esto, que se llama '39, o algo así, es sobre un tipo que viaja y, cuando vuelve, su mujer y sus amigos ya no están más.

**Armando Doria:** Sí, se llama '39, es medio folk (la tararea).

**Diego Mazzitelli:** Es de Brian May, que es físico, claro. Hay que leerla con atención. Bueno, respecto de viajes al pasado, la





cosa ahí ya se complica. Los viajes al pasado son una cosa que siempre le interesó a todo el mundo. ¿Las leyes de la física lo permiten o no lo permiten? Hay mucha discusión y yo creo que desde la etapa que arranca en la década del '80, de lo que más se charla cuando se habla de viajes al pasado es de los agujeros de gusano. Los agujeros de gusano se conocían como ciertas soluciones de las ecuaciones de Einstein, ciertas cosas matemáticas que había en la teoría desde hacía muchos años. Pero en el año ochenta y pico, Carl Sagan estaba escribiendo su novela *Contacto*, que después se hizo película, y le escribió a un amigo de él, el físico Kip Thorne, que es un relativista muy famoso, y le preguntó si el argumento de la novela que estaba escribiendo era físicamente viable. Y en el argumento de la novela, había una persona que se metía en un agujero negro y salía en otro lugar del espacio-tiempo. Yo, la verdad, no leí el libro, así que no puedo decir mucho más, pero el asunto es que Kip Thorne encontró que el argumento de Sagan era incorrecto. Con un agujero negro las cosas que él planteaba no podían suceder y, entonces, ahí es donde él se puso a pensar si estas otras soluciones que se llaman agujeros de gusano podrían servir para eso. Es interesante que a partir de esa pregunta de Sagan, Kip Thorne se pusiera a investigar y a escribir artículos científicos sobre relatividad general y llegar a la conclusión de que, en principio, con estos agujeros de gusano se podrían construir máquinas de tiempo que, me parece, son las ideas que están dando vueltas en Lost.

**Pablo González:** Y los agujeros de gusano ¿qué son?

**Claudio Simeone:** Básicamente, pensemos en una representación de la geometría, del espacio en ausencia de materia. Imaginemos que el espacio tiene sólo dos dimensiones. Es una especie de sábana infinita. Entonces, cada vez que uno pone una estrella, un planeta, una galaxia, produce una curvatura en ese espacio, y el agujero de gusano sería una curvatura llevada al extremo de generar una especie de perforación en esa sábana y que se conecta a través de un tubo con otro lado de la sábana. ¿Sí? Imaginense que la sábana tiene dos agujeritos conectados por un tubo. Eso se podría, en principio. (Mattei curva una hoja de papel de modo que dos sectores de su superficie quedan paralelas formando de perfil una "U" acostada). Es decir, un tubo básicamente que conectara una región del espacio con otra región. Esa es una solución posible a las ecuaciones de Einstein.

**Gabriel Rocca:** ¿Esto sería producto de una fuerza de gravedad muy fuerte?

**Claudio Simeone:** No muy fuerte. Ese es el tema. Justamente, lo interesante es que no es necesario que haya fuerzas demasiado grandes. Ni siquiera fuerzas que tengan variaciones muy grandes. Un problema que tienen, en general, todos los campos gravitatorios intensos, es que si el campo gravitatorio cambia mucho de un punto a otro, cuando viajás por ese campo gravitatorio es mucho mayor la fuerza sobre tus pies que sobre tu cabeza y te estirás. Esa diferencia de intensidad del campo es lo que llaman "fuerzas de mareas". En cambio, se pueden hacer cosas como los agujeros de gusano sin tener fuerzas de mareas muy grandes. O sea, sin que el campo gravitatorio cambie mucho de un punto a otro, de manera que los efectos sobre una cosa que se lanza a través de él sean soportables. El tema es que para hacer estos agujeros en el espacio-tiempo, para cambiar lo que se llama "la topología", para que el espacio no sea una cosa uniforme, sino que "falte" una región por aquí, y que falte otra región más allá y que la conexión sea "por afuera" del espacio usual, se requiere materia con propiedades muy raras. Es decir, no se necesita una teoría distinta de la relatividad general ni tampoco cantidades enormes de materia, pero sí que esa materia tenga propiedades muy raras que, esencialmente, se pueden resumir en que su masa es negativa, lo cual es raro, muy raro. En realidad se puede precisar un poco más esa definición de que la masa sea negativa. Se podría decir que la energía sea negativa, o que la energía más la presión sean negativas.

**Guillermo Mattei:** Perdoná, ¿sería lo que pasa en el Efecto Casimir?





**Claudio Simeone:** Claro, con el Efecto Casimir se logra tener energía negativa. Diego sabe más sobre el Efecto Casimir que yo pero, básicamente, lo que uno ahí tiene son pequeñas cantidades de energía negativa. El tema sería poder lograr cantidades macroscópicas para lograr un túnel en el espacio-tiempo que permita viajar a una nave o a un viajero. De todos modos, no basta con que uno tenga el agujero de gusano para poder viajar al pasado.

**Diego Mazzitelli:** Si fuera como vos lo dijiste, permitiría, por ejemplo, viajes desde aquí a una estrella muy lejana por un camino mucho más corto. En lugar de ir por arriba de la mesa, es como que curvás la sábana y vas por ahí.

**Gabriel Stekolschik:** Esa estrella, ¿estaría en otro momento temporal respecto al Big Bang? ¿Por eso hablamos de viaje en el tiempo?

**Claudio Simeone:** Bueno, vamos a pensar un poco el tema. Uno puede llegar a otro lugar en menos tiempo del que le llevaría por el espacio ordinario, pero, de todos modos, no viajaría al pasado en el sentido en que a uno le interesaría. Uno llegaría más rápido pero llegaría en el futuro. El tema es que si uno tiene dos mecanismos, que estudiaron Kip Thorne y Charles Misner por un lado, en un artículo científico en 1988, casi al mismo tiempo que Frolov y Novikov, hay que hacer algo con el agujero de gusano para que sirva como máquina del tiempo para volver al pasado. Una opción es, como decían Thorne y Misner, que los dos orificios conectados por ese tubo se muevan uno respecto al otro a velocidades muy altas, velocidades comparables a la de la luz. Es una posibilidad, no voy a decir por qué, que permitiría viajar de manera tal que uno entraría al agujero hoy y saldría ayer. Otra posibilidad un poco más práctica sería que uno tuviera la entrada aquí, muy lejos de cualquier otro cuerpo astronómico considerable y la salida muy cerca de algo que tenga una masa muy grande. Como la Relatividad predice —y, de hecho, está verificado— el tiempo transcurre más lento en las regiones de campo gravitatorio más intenso,





es decir, transcurre más lento cerca de la superficie de la Tierra que lejos de la superficie de la Tierra, por eso los relojes se desincronizan cuando están en distintas alturas. Esa propiedad, que predice la Relatividad, se puede medir sin demasiada dificultad y con mucha precisión. Entonces, si uno tiene la salida de ese túnel muy cerca de algo que tiene una gravedad muy intensa, lo que pasa es que ahí el tiempo está transcurriendo más lento, y se podría entrar en el túnel y salir del túnel antes de cuando se entró. En ese sentido, uno logra la máquina del tiempo con el agujero de gusano. ¿Eso es divertido, no? ¿Se puede hacer? Primero se necesita materia con esas propiedades. Existe materia con esas propiedades, con energía negativa, pero, por el momento, no en cantidades apreciables.

**Marcelo Steimberg:** ¿Cómo definís energía negativa?

**Claudio Simeone:** Bueno, una forma de verlo sería que antigravita, la masa es negativa y genera una fuerza gravitatoria repulsiva.

**Diego Mazzitelli:** Quizá sea mejor decir masa que energía porque uno sabe de los cursos de física que energía negativa...

**Claudio Simeone:** No, bueno ese es el tema, no hay un estudio de materia pensada como compuesta por protones, neutrones que tenga masa negativa. Lo que hay es estado del campo electromagnético al que es asociada la masa negativa. Tal vez Diego puede contar un poco más de eso.

**Marcelo Steimberg:** ¿Y vos tenés alguna demostración vista que no sólo sea matemática sobre la existencia de agujeros de gusano?

**Claudio Simeone:** No, no. Justamente, son soluciones de las ecuaciones de Einstein. Si uno tuviera materia con esas propiedades podrían darse, además, otros problemas. Uno tendría que conseguir materia con esas propiedades y, además, estabilizarla. En general, las configuraciones con ese tipo de materia no son estables, aún desde el punto de vista matemático. Si uno supone que existe y ve su evolución temporal, en general, salvo para algunos parámetros muy, muy acotados, las construcciones son inestables. Es decir, uno las arma y se desarman. O las arma y ante una pequeña perturbación evolucionan de manera tal que no vuelven a su estado original. Eso pasa típicamente con agujeros de gusano del tipo de cilindros. Si uno quisiera poner una puerta que fuera un cilindro en el espacio, para entrar y salir en otra parte, bueno, con ese tipo de configuraciones se desarman seguro.

**Diego Mazzitelli:** Para aclarar, ¿por qué es tan importante que sean estables? Uno puede agarrar un lápiz y pararlo de punta, y si uno lo pone perfectamente vertical sobre una superficie perfectamente plana se va a quedar parado. Eso es una solución de las ecuaciones, pero uno sabe que cualquier inestabilidad la tira inmediatamente. Entonces con los agujeros de gusano pasa esto, para muchos son soluciones tanto como un lápiz parado de punta es solución pero, en la realidad, no lo vas a poder ver nunca porque nunca tenés una cosa así de perfecta y se va a caer. Entonces decir estable para esto no sirve.

**Claudio Simeone:** Claro, tal vez una de las razones por las que revivieron últimamente los agujeros de gusano es que se encontró que en teorías que no son de Relatividad General, en teorías más complejas, se puede evitar el requerimiento de que la materia tenga masa negativa. Eso le dio mucho impulso a los agujeros de gusano porque si yo no necesito una materia tan extraña son más viables. El tema es que esas teorías, en general, predicen esto pero también para valores de algunos parámetros que no son los observados, e incluso, para algunas situaciones en las que el espacio-tiempo no tiene cuatro dimensiones, sino cinco, por ejemplo. Entonces uno dice "evité la materia de masa negativa a costa de que





el universo tuviera una dimensión más". O teorías que requieren la existencia de algún campo que no ha sido observado. Entonces, una cosa es el impulso que pudo haber recibido debido cuestiones teóricas y otra cosa es que haya habido evidencias. Evidencias no hay. Y las correcciones a la Relatividad que evitarían algunos problemas, a veces traen otros. En ese sentido yo no soy muy optimista.

**Armando Doria:** Y esta masa negativa que vos decís que hay, ¿es verificable? ¿Dónde está?

**Claudio Simeone:** Sí, es verificable.

**Gabriel Rocca:** ¡Claro! En la isla de Lost (risas).

**Diego Mazzitelli:** A ver... si uno considera el campo electromagnético, el campo electromagnético que todos conocemos, las ondas de luz, la radio, cuando uno lo considera junto con la mecánica cuántica, resulta que se puede concluir, en ciertas situaciones, que cuando el campo electromagnético está confinado dentro de una cavidad metálica, por ejemplo entre dos placas metálicas, la densidad de energía que hay dentro de esa cavidad, cuando clásicamente hay vacío, cuando no hay ningún fotón, no hay luz de ningún tipo, esa densidad de energía es negativa. ¿Y cómo sabemos que esa densidad de energía es negativa? Porque si esa densidad de energía es negativa, entre esas placas tiene que aparecer una fuerza. Esa fuerza se llama fuerza de Casimir, que es la que mencionan en la serie, y esa fuerza de Casimir se mide, o sea que hay evidencia indirecta de que, en ciertas situaciones en las cuáles el campo electromagnético está confinado en cavidades metálicas, la densidad de energía es negativa.

**Gabriel Rocca:** En ese caso, ¿estás generando esa materia? ¿0 es algo que ya existe?

**Diego Mazzitelli:** Es algo que ya existe. No es algo que se tenga que generar explícitamente porque, de hecho, vos adentro no tenés que tener nada, tenés que tener vacío.

(En ese momento traen las pizzas).

**Gabriel Rocca:** ¡Llegó la materia! (risas).

**Armando Doria:** Esperemos que no sea muy extraña (risas).

**Diego Mazzitelli:** Es algo que tiene que ver con el principio de incertidumbre de Heisenberg. Pero no es algo que vos tenés que poner explícitamente, sino que es algo que en una cavidad, en una caja electromagnética, aparece solo, digamos.

**Gabriel Rocca:** Entonces, podríamos decir que si yo quisiera crear un agujero de gusano o viajar en el tiempo, tendría que tener una máquina, podría ser un sillón como el de la novela de Wells, y entonces al bajar una palanca, debería empezar a producir energía negativa, en grandes cantidades y supuestamente ahí se debería formar un túnel.

**Diego Mazzitelli:** Claro, una cosa así...

**Gabriel Rocca:** Y, ahí no se sabe, se podría ir adelante o hacia atrás.





**Armando Doria:** Suponiendo que sea estable.

**Gabriel Rocca:** Por supuesto. Suponiendo que ya resolvimos todo eso.

**Marcelo Steimberg:** En este caso, si un haz de luz interfiere con un agujero gusano tendría que haber alguna modificación y verla en algún lado, ¿no?

**Claudio Simeone:** Bueno, depende de cómo sea el tipo de agujero de gusano, ¿no? Porque, en general, hay agujeros de gusano que hasta que no los atravesás, no los distinguís de otra cosa. Esos agujeros de gusanos son tales que de lejos su geometría es igual a la de una estrella o a la de un agujero negro. Entonces uno va viajando y, de repente, cuando llegas a cierta distancia, de lo que sería el centro de simetría de esa configuración, en lugar de tropezarte con un horizonte de eventos, como en un agujero negro o de caerte como en una estrella, de repente pasás "al otro lado". No todos son así. Algunos se distinguen sin atravesarlos, otros tenés que atravesarlos. En algunos no tenés una modificación en el espacio hasta que uno no los atraviesa, es decir, en cualquier experimento que uno hiciera con rayos de luz no lo distinguirías, depende. Uno puede llegar a imaginar construcciones que son indistinguibles hasta el momento que uno las atraviesa, lo cual es una especie de trampa. Digamos que uno no los descubre hasta que cae ahí y sale al otro lado.

**Gabriel Rocca:** ¿Qué pasa si en el momento en que lo está atravesando un objeto, a medio camino, digamos, el agujero de gusano pierde estabilidad y colapsa?

**Claudio Simeone:** No sé, no lo tengo muy claro. En principio tendrías problemas muy serios. Pero, si colapsa, me parece que directamente podría llegar a aparecer una singularidad.

**Diego Mazzitelli:** Es un punto donde el campo gravitatorio es muy intenso y además varía mucho punto a punto, entonces pasa lo que él decía antes, un objeto es estirado o comprimido, porque la gravedad en un extremo del objeto es mucho más grande que la gravedad en el otro.

**Gabriel Rocca:** En una de las versiones de *Viaje a las estrellas* ellos utilizaban una velocidad que llamaban velocidad "warp", que era mayor que la velocidad de la luz y lo que hacía era comprimir el espacio. Y creo, no me acuerdo bien, pero creo que hablaban de la producción de grandes cantidades de energía negativa, o sea, que me parece que esa forma de viajar a través de senderos, lograba acortar el camino, era como un pliegue del espacio. No viajaban en el tiempo, era sólo lo que hablaban al principio, viajaban mucho más rápido.

**Diego Mazzitelli:** Bueno, eso después dio lugar a trabajos de investigación ¿Cómo tendría que ser la geometría del espacio para que ocurra lo que pasaba en *Viaje a las Estrellas*? Quería decir una cosa con respecto a una pregunta que hicieron antes. Los agujeros negros originalmente eran soluciones matemáticas que por ahí uno las puede poner en pie de igualdad con estos agujeros de gusano que también son soluciones de las ecuaciones de Einstein. Lo que pasa es que el Universo provee un mecanismo para la formación de agujeros negros, que es que las estrellas colapsen, o sea, una estrella cuando se apaga, cuando se le acaba el combustible nuclear, no soporta su propio peso, colapsa y se forma un agujero negro. Bueno, no existe un mecanismo natural análogo para los agujeros de gusano, ése es el problema. Si existiese, así como hay agujeros negros, existiría la posibilidad de que hubiese agujeros de gusano por ahí, en algún lado en las galaxias.





**Gabriel Rocca:** Quizás todavía no los vimos.

**Diego Mazzitelli:** Se puede pensar que no los vimos, pero todavía tenemos que pensar que no nos imaginamos el mecanismo de formación.

**Gabriel Stekolschik:** Por ahí lo mezclo con otro tema, párenme en todo caso; pero, materia y energía oscura ¿no podrían dar cuenta de todo esto?

**Claudio Simeone:** Mmm... podría ser. Una de las razones por las que también se volvió a retomar el interés en los agujeros de gusano es porque justo la materia con propiedades que explicaría la existencia de agujeros de gusanos, comparte algunas propiedades con la materia que serviría para explicar la aceleración del universo, porque si uno tiene materia que de alguna manera antigravita, sirve para explicar por qué la expansión del universo en vez de frenarse, que es lo que uno esperaría, se acelera, es decir, cada vez se expande más rápido. Parecería existir algo que empuja. Entonces una explicación inmediata es esa: que existe en el universo algo no observado que es materia con masa de esas propiedades. Ahora, una cosa es que exista eso y otra es que se condense de alguna manera para que pueda formar un agujero de gusano. Hay una diferencia.

**Gabriel Stekolschik:** La cosa es que no está descartado.

**Claudio Simeone:** No, no está descartado. Es altamente improbable que se hayan formado estructuras conocidas como agujeros de gusano y también es improbable, aunque menos, que exista materia que antigravita. La hay a escala microscópica y, como digo, a escala macroscópica parece haber necesidad de que exista para explicar la expansión acelerada del universo, la cual requiere o bien pensar que existe materia con esas propiedades a gran escala, o que las leyes de la gravedad son otras de las que nosotros entendemos.

**Gabriel Rocca:** ¿Pueden convivir en el Universo burbujas de tiempos diferentes, una al lado de la otra, separadas por vaya a saber qué? ¿O esos tendrían que ser universos paralelos? ¿O estoy diciendo cualquier cosa? La última opción parece la más acertada.

**Armando Doria:** ¿San Luis por ejemplo? Que tiene otra hora. (risas)

**Gabriel Rocca:** Quiero decir, si hay un agujero de gusano por el que yo entro en un determinado tiempo y salgo y es otro tiempo, esos dos tiempos están en el mismo Universo, conectados por el mismo agujero.

**Claudio Simeone:** Pero lo que necesitas no son dos agujeros de gusano para tener dos tiempos en distintas regiones del universo, hace un rato decíamos que es distinto el transcurrir del tiempo cerca de la superficie de la Tierra que al ir más lejos. Es decir, la multiplicidad del tiempo es algo de la teoría de la relatividad general y algo verificado.

**Diego Mazzitelli:** Una cosa interesante de eso es que el sistema GPS usa las correcciones de que el transcurso del tiempo no es el mismo para el satélite que para nosotros para ser exacto, si no, no sería exacto el sistema GPS. El satélite se está moviendo a una velocidad, eso hace que los relojes en el satélite marchen a una velocidad distinta, está a una cierta altura por lo tanto la gravedad es distinta y esas correcciones hay que hacerlas, porque si no, funcionaría mal.

**Guillermo Mattei:** Vos dijiste que los universos paralelos no tienen una conexión causal. ¿No habría manera de conectarlos entonces?





**Claudio Simeone:** No, en principio no. De todas maneras, nos estamos yendo un poco del marco. La idea de universos paralelos proviene más bien de la mecánica cuántica. El hecho de tratar de interpretar de alguna manera que algo puede tomar varias opciones y de repente elige una. Esto puede evolucionar así o así, pero en la realidad ocurre una de esas posibilidades. Una de las formas de interpretar eso es que cada vez que ocurre algo en realidad ocurren todas las posibilidades pero cada una en universos distintos. No ocurre algo de una manera sola, ocurre de todas las maneras posibles pero en distintos universos. Eso se discute mucho en la mecánica cuántica. Si los universos son totalmente disjuntos no hay comunicación entre los universos que surgen de cada desdoblamiento, pero no hay ninguna ley empírica que diga que esto sea así. Es una interpretación de algo que en mecánica cuántica se llama colapso de la función de onda. No tiene mucho que ver con los viajes en el tiempo o con la relatividad. Por lo menos a primera vista.

**Guillermo Mattei:** ¿Uno podría distinguir entre mirar al pasado e ir al pasado?

**Claudio Simeone:** Bueno, uno todo el tiempo está viendo fotones que vienen del pasado. Mejor dicho, el universo que observamos es el universo como fue hace mucho. Mirar podemos todo el tiempo, al mirar lejos miramos hacia atrás.

**Guillermo Mattei:** Pero si quiero ver a Pedro de Mendoza fundando Buenos Aires...

**Claudio Simeone:** Ah, ahí ya es distinto. Me parece que ahí no hay otra opción. Uno siempre cuando mira, al mirar más lejos mira más hacia atrás. Si yo miro una estrella que está a un año luz, miro lo que pasó hace un año pero, si uno quisiera ver





algo que está cerca –digamos hace un año– me parece que no queda otra que viajar. No sé si viajar pero sí va a haber que abrir un túnel y mirar los fotones que vienen por ese túnel.

**Armando Doria:** Yo me acuerdo de cuando pusieron en órbita el Hubble empezó a especularse un montón de cuestiones y una de las primeras cosas que surgieron fue que el Hubble iba a poder enfocar y ver el momento del Big Bang. Si eso cierto ¿por qué no se puede ver la caída del Imperio Romano?

**Diego Mazzitelli:** Porque hay una porción del espacio-tiempo que nosotros, donde estamos hoy, podemos ver hacia atrás en el tiempo. Técnicamente lo llamamos el cono de luz, que es toda la región del universo tal que sus rayos de luz salieron en algún momento y están llegando hoy aquí. La fundación de Buenos Aires por Pedro de Mendoza no está en el mismo cono de luz, o sea nunca pudo haber salido un haz de luz desde ese lugar en ese momento y llegar hoy acá. Fijate que los fotones que salieron desde ese lugar, en ese momento, están ahora en otro lado y alguien los puede estar viendo.

**Gabriel Rocca:** Es decir que si yo estuviera sentado en Alfa Centauri mirando hacia acá, quizás lo estaría viendo.

**Diego Mazzitelli:** O sea, alguien sentado como nosotros puede estar viéndolo así como nosotros vemos la estrella Alfa Centauri como era hace cuatro años. Con el telescopio Hubble lo más atrás que podés ver es lo que se llama la radiación cósmica de fondo, que es el momento en que la luz empezó a viajar libremente en el universo, que no es el Big Bang pero es realmente lejos.

**Gabriel Stekolschik:** 600 millones de años creo que vio el Hubble. Es lo más lejos que se ve. Salió una nota hace poquito, son 600 millones de años del Big Bang.

**Diego Mazzitelli:** La edad del universo es 15 mil millones de años.

**Paula Lozano:** Y entonces, ¿qué pasa en la isla, Diego? ¿Qué es la isla? (risas).

**Guillermo Mattei:** Siendo las 13.00, podemos pasar a analizar la serie.

**Juan Pablo Vittori:** Tenemos pedacitos de capítulos donde ellos dan sus propias explicaciones de qué es lo que está pasando.



#### **CONVERSACIONES ENTRE HUGO Y MILES**

Capítulo 11 de la 5ta. temporada | 12'15" a 13'15" | 18'49" a 20'30"

**Diego Mazzitelli:** Esto es de Volver al futuro ¿se acuerdan, no? Ahí está toda la historia, toda la paradoja de que si uno viaja atrás en el tiempo y modifica el pasado...

**Juan Pablo Vittori:** Ahí está la acotación: "Yo puedo morir y todos nosotros podemos morir".





**Gabriel Rocca:** Claro, si no, no tiene lógica lo que dice.

**Paula Bassi:** Claro, ellos podrían morir pero Ben no podría morir.

**Diego Mazzitelli:** Este es nuestro presente ¿Por qué él no puede morir? Porque este es su pasado.

**Juan Pablo Vittori:** Esto se explica después que dice que nunca se va a acordar nadie, no se acuerda por eso, no porque...

**Gabriel Stekolschik:** Pero vos acordate que Ben sabía todo de ellos cuando ellos llegan a la isla, Ben tenía conocimiento pleno de quienes eran ellos, por esto probablemente...

**Gabriel Rocca:** Igual eso de que Ben no recuerda por qué lo salvan ahí es raro porque recuerda todo el resto, recuerda que el padre lo maltrataba. Podemos hacer un parate acá, me parece. Yo tengo preguntas. El asunto es el siguiente: ellos retroceden al pasado, ellos representan lo que vos decías, la paradoja. ¿Si yo vuelvo al pasado y modifico el pasado, esa modificación genera toda una línea hacia el futuro? Porque también ahí hay discurso, vamos a ver seguro a Faraday que dice que "lo que pasó, pasó", no se puede cambiar.



#### **EXPLICACIÓN DE FARADAY**

Capítulo 1 de la 5ta. temporada | 15'44" a 16'30" | 27'25" a 28'30"

**Diego Mazzitelli:** Creo que hay dos visiones, una es incluso muy poco aceptada. Todo esto es muy especulativo. Uno puede especular que viajas al pasado, modificas el pasado y generás una historia nueva, con lo cual tendría que haber como universos paralelos. Pero eso, realmente, yo no sé si siquiera matemáticamente hay una manera de justificarlo. Pero sería infinito, sería por cada variable.

**Marcelo Steimberg:** Claro, por cada variable, por cada decisión.

**Gabriel Rocca:** Bueno, lo mismo ocurre con Homero Simpson. Hay un capítulo en el que viaja al pasado con una tostadora que le anda mal. Y va y vuelve, una y otra vez, y cada vez que vuelve provoca una modificación en el pasado que genera un presente diferente.

**Diego Mazzitelli:** A mí me parece que en la serie ellos están tomando el punto de vista de que la historia tiene que ser consistente, que implica que todo lo que transcurre, todo lo que pasó, pasó, como dice Faraday, y no lo vas a poder cambiar. Hay una única historia que es consistente, por lo tanto no puede ocurrir que alguno de ellos vaya al pasado y mate a su padre, eso no puede ocurrir, no va a pasar, va a suceder algo para que eso no ocurra. Las únicas historias posibles son las que son autoconsistentes en ese sentido.

**Gabriel Rocca:** O sea, Ben chiquito no podría haber muerto.





**Diego Mazzitelli:** No, claro. Porque ellos lo conocieron en el futuro entonces eso sería inconsistente.

**Gabriel Stekolschik:** Pero no hay nadie que pueda decirle a ellos, ahora en el presente, que alguien los vio en el futuro, por eso pueden morir.

**Diego Mazzitelli:** Claro, en principio ellos podrían morir. Porque para ellos mil nueve...

**Gabriel Stekolschik:** O sea, la historia está posicionada en el futuro siempre. Se está contando todo en una perspectiva actual y se ven situaciones hacia atrás.

**Juan Pablo Vittori:** No, porque ese es el presente de ellos.

**Gabriel Stekolschik:** Pero el presente de ellos siempre es el más avanzado. No tenemos imágenes a futuro de ninguno de ellos por eso este presente es actual y no hay nada hacia adelante, por lo cual son todos vulnerables y es impredecible lo que le puede pasar a ellos.

**Diego Mazzitelli:** Hay una historia en un libro que Guillermo me prestó, Los viajes en el tiempo de Richard Gott, que está muy buena para ilustrar esto de las historias consistentes. Veamos, yo me tengo que ir de acá a dar clases ahora, a las 2 de la tarde, pero me olvidé mis notas. Tengo una máquina del tiempo pero está muy lejos y podría llegar a ella para hacer algo y conseguir mis notas. Lo que pienso es lo siguiente: después de mi clase, voy a ir a la máquina del tiempo, viajo al pasado, voy a mi oficina, agarro mis notas y las dejo ahí, atrás de ese lugar ¿Está bien? Entonces yo ahora voy, me fijo y... ¡mis notas





están ahí! Las agarro, voy a mi clase, voy a la máquina del tiempo, vuelvo atrás en el tiempo, y traigo las notas acá. ¡Y todo eso es consistente! Está buenísimo. Esto es me parece un poco la idea que anda dando vueltas.

**Gabriel Stekolschik:** Pero ahí estoy modificando la historia.

**Diego Mazzitelli:** Para mí no. Lo único que ocurrió es que resulta que mis notas ahora están ahí.

**Gabriel Rocca:** ¿Pero eso no es una modificación? Vos diste clase sin las notas.

**Diego Mazzitelli:** Yo ahora voy y están ahí. Yo pienso: me las olvidé, no las tengo, no están acá. Pero tengo mi máquina del tiempo, entonces digo, antes de dar mi clase "Ok, en el futuro cuando pueda llegar a la máquina del tiempo voy a viajar hacia el pasado y voy a dejar mis notas en esta habitación". Estoy pensando ahora que voy a hacer eso después, entonces voy y mis notas están allá. Entonces voy, las agarro, doy mi clase, después me meto en la máquina del tiempo, vengo en algún momento en el futuro, viajo al pasado y las pongo acá.

**Armando Doria:** ¿Y no hubo una historia de vos yendo sin la libreta a dar clase?

**Diego Mazzitelli:** No. Eso no.

**Susana Gallardo:** Pero viajaste solo con el pensamiento.

**Diego Mazzitelli:** Pienso lo que voy a hacer y después lo hago, planifico.

**Armando Doria:** Eso sucedió, encontraste la libreta ahí porque después de la clase fuiste...

**Diego Mazzitelli:** Claro, después de la clase fui a la máquina del tiempo, fui al pasado y en algún momento vine y lo dejé acá.

**Gabriel Rocca:** No entiendo por qué a la clase llegaste con las notas.

**Diego Mazzitelli:** A ver... mis notas están ahí ahora. ¡Vayan y vean qué están detrás de esas sillas! (risas) Podríamos haber organizado esta dramatización ¿no? (risas). No, en serio, a ver... no estoy seguro de que sea del todo consistente pero me parece que es un poco la idea. Ahora, la pregunta es: ¿yo después puedo dar mi clase y no meterme en la máquina del tiempo y no traer las notas acá? Bueno, lo que piensa la gente que sostiene esto de las historias consistentes es que eso no puede suceder, una vez que vos lo hiciste hay algo que te va a forzar a hacerlo y lo vas a hacer.

**Claudio Simeone:** Es una buena forma de evitar que te maten, ¿no? Porque si uno temía que lo maten más tarde.

**Paula Bassi:** No, porque si te matan más tarde no vas a encontrar las notas.

**Diego Mazzitelli:** A ver, esto yo lo ponía como ejemplo de la consistencia.

**Gabriel Rocca:** En la serie hay un momento en que Faraday y Desmond están deambulando entre chispazos temporales permanentes. Como Faraday sabe que de seguir así se van a morir dice: "Bueno, algo hay que hacer". Entonces en





uno de esos chispazos temporales va y golpea la escotilla para que Desmond, que estaba ahí en el pasado, saliera y entonces le dice, "vos te tenés que acordar, que tenés que ir a buscar a mi madre que está en tal lugar y ella es la que te va a dar la solución para poder salvarnos". Y ahí Desmond en el futuro, que no había vivido esa situación antes, recibe ese recuerdo y entonces va a buscar a la madre. Entonces ahí hay una modificación que se produce en un pasado y está modificando el futuro, porque en realidad Desmond no tenía ese recuerdo, es un recuerdo que se le metió en el pasado.

**Paula Bassi:** ¿Cómo sabes que no pasó eso?

**Juan Pablo Vittori:** Porque se acordó en ese momento. Pero no sabés que no lo tenía en realidad. El recuerdo es un recuerdo, está ahí en algún lado.

**Gabriel Rocca:** Bueno, pero ahí te están mostrando como ocurrió.

**Juan Pablo Vittori:** Te muestran como lo activó, no sé si no lo tenía.

**Gabriel Rocca:** Esta bien pero el recuerdo se generó porque Faraday viajó al pasado. Si Faraday no hubiera viajado al pasado y no hubiera interactuado con él en el pasado, no se hubiera generado ese recuerdo en el presente. Porque si no, Desmond lo hubiera tenido toda la vida y entonces cuando ellos se lo encontraron en la escotilla, cuando cambiaba los números ya tendría que haber tenido ese recuerdo.

**Juan Pablo Vittori:** ¿Quieren ver el fragmento de la madre de Faraday cuando está con los péndulos de Foucault?



#### **LA MADRE DE FARADAY EXPLICA LA FUNCIÓN DEL PÉNDULO**

Capítulo 6 de la 5ta. temporada | 6' a 8'15"

**Diego Mazzitelli:** Está claramente la idea de los agujeros de gusano detrás. Si es que la isla está moviéndose. O sea, parece como la boca de un agujero de gusano que se está moviendo.

**Armando Doria:** Supuestamente se activa. Creo que para activarlo abrían no sé qué cosa, se producía una radiación y en ese momento desapareció la isla.

**Diego Mazzitelli:** Si, habría como una gran concentración de energía y ahí empieza como a moverse.

**Armando Doria:** Claro. Porque ahí desaparecieron en el espacio, no en el tiempo: cuando están volviendo en bote no está más la isla.

**Diego Mazzitelli:** Me parece que esa es la idea que está detrás. En ese lugar hay por algún motivo una gran concentración de energía que probablemente sea energía negativa.





**Guillermo Mattei:** Sí, en un capítulo anterior, se habla de una bolsa de energía o de materia extraña, una cosa así.

**Gabriel Stekolschik:** Y esto que dicen cuando Faraday intenta explicarle algo al otro, que están como en un gran disco que gira y que ahora empezó a saltar.

**Diego Mazzitelli:** No, eso me parece que es porque quiere hacer una imagen de los saltos en el tiempo, no es que haya una cosa temporal.

**Gabriel Stekolschik:** Pero sería una cuestión temporal singular también, según el planteo.

**Claudio Simeone:** Es parte de la terminología que se usa a veces con estas cosas. Uno habla de la existencia de lazos cerrados en el tiempo. Son curvas temporales cerradas, puede ser que tenga que ver con eso que en principio están prohibidas excepto que uno tenga materia con propiedades extrañas. Hay lazos temporales cerrados que básicamente vuelven hacia atrás y están asociados con la presencia de materia que tiene masa negativa.

**Armando Doria:** Igual, acá la masa que está metida ahí no sería negativa porque en realidad fue lo que generó, por ejemplo, la atracción del avión hacia la isla.

**Diego Mazzitelli:** Pero podría ser que gravitatoriamente sea repulsiva pero electromagnéticamente, no. No sé si se habrán metido con tanto, pero podría pasar, o sea, una cosa es el efecto gravitatorio y otro el electromagnético.

**Pablo González:** ¿Y esto tiene algo que ver con ese botón que iban apretando cada 88 minutos? Porque una vez no lo apretaron y fue cuando ocurrió lo del avión ¿Hay una relación entre la palanca y esa masa?

**Diego Mazzitelli:** Eso no lo explicaron nunca.

**Juan Pablo Vittori:** Creo que todavía no llegaron a explicar cuál fue el problema que hubo en la estación.

**Pablo González:** Y, en un momento empieza a sacar unos papeles y dice, "vos viajaste tal día a tal hora. Justo fue el día en que él se olvidó de apretar el botón y le echa la culpa a él por la caída del avión.

**Juan Pablo Vittori:** Sí, pero todavía no lo explicaron. Están explicando recién la construcción de esa estación, tratando de ver qué problema hubo por el cual tuvieron que generar eso para que se libere energía, algo de eso había pero no lo sé.

**Gabriel Rocca:** Creo que si Desmond, además, no apretaba ese botón que desactivó esa fuerza, decían como que la Tierra misma desaparecería, o sea que la fuerza gravitatoria era irrefrenable.

**Gabriel Stekolschik:** Los números de esa serie, ¿se acuerdan? Los 8 números, ¿pueden tener algún significado?

**Diego Mazzitelli:** Nunca me puse a pensar en eso pero, a primera vista, no me dicen nada y no escuché que nadie lo haya dicho, pero podrían ser alguna fracción de alguna constante fundamental de la física.





**Armando Doria:** ¿Se sabe que hay alguien relacionado con algún conocimiento científico dentro de los guionistas o algo así?

**Diego Mazzitelli:** Yo lo que escuché es que la American Physical Society tiene como una ventanilla para atender a guionistas y, digamos, atiende consultas y da asesoramiento.

**Gabriel Rocca:** Ahora, lo que decía la mamá de Faraday es que habría distintos bolsones en la Tierra y que a ellos les interesa detectarlos. Es decir que habría varias ventanas, difíciles de detectar, para acceder a agujeros de gusano que vaya a saber uno a donde llevarían. Para mí lo que todavía no está claro es si se puede cambiar o no en el marco de la ley "lo que pasó, pasó", como dice Faraday en ese capítulo. Porque está claro que lo sostiene pero hay cosas que, hasta ahora, quedan confusas.

**Gabriel Stekolschik:** Al punto que todavía queda mucho por cerrar...

**Pablo González:** Por ejemplo, en la situación del péndulo...

**Armando Doria:** Bueno, pero eso no es física ya. Se fueron de mambo ahí. Supuestamente lo usan para detectar. Es una cosa medio rara ¿Por qué habrán elegido eso?

**Guillermo Mattei:** Remite a Umberto Eco. Algunos dicen que Lost tiene fuentes literarias de inspiración, que los guionistas se basaron en La invención de Morel.





**Guillermo Mattei:** Sí, y hay otra novela de otro autor, creo yankee, que también dicen que resuena.

**Juan Pablo Vittori:** Sí, en una nota que se publicó en el [diario Crítica](#) está el dato.

**Claudio Simeone:** Uno de los primeros autores que habló de estas cosas, fue, en la década del '60, Stanislaw Lem, ¿no? El autor de *Solaris*. En uno de los primeros cuentos de sus *Viajes a las estrellas*, hay un viajero al que se le rompe la nave y necesita ayuda para arreglarla, otra mano que lo ayude para sostener una tuerca. Él lo cuenta todo con humor, lo cual lo hace más ameno y cuenta como entra en un lazo temporal cerrado y busca que aparezca él mismo pero de ayer, para que lo ayude.

**Guillermo Mattei:** ¿Ahí no hay una inconsistencia en que uno mismo esté al lado de uno mismo chiquito?

**Claudio Simeone:** Ese es uno de los problemas que uno tiene con estas cosas. Uno podría salir antes de haber entrado y encontrarse consigo mismo. Ahí se viola la conservación de la energía, de la masa.

**Gabriel Rocca:** Pero en *Lost*, Miles se ve de bebé.

**Diego Mazzitelli:** Está ahí mismo, o sea que eso lo permiten. Eso es posible.



#### **MILES SE VE A SÍ MISMO DE BEBÉ**

Capítulo 13 de la 5ta. temporada | 39'59" a 40'59"

**Juan Pablo Vittori:** ¿Pero qué dicen? ¿Eso es inconsistente o que no?

**Diego Mazzitelli:** No, me parece que no. Después está el tema de los recuerdos que no sé cómo se maneja, pero ahí siendo un bebé lo soluciona. Lo mismo que hablábamos antes de Ben, quizás no ve que es Said quien le dispara.

**Gabriel Rocca:** Y cuando Faraday le habla a la pelirroja que se está muriendo...

**Diego Mazzitelli:** Le dijo que él le había dicho.

**Gabriel Rocca:** Ella recuerda que alguien cuando era chiquita se lo había dicho. Había sido él mismo.

**Diego Mazzitelli:** Es lo de la historia inconsistente. Ahora él, cuando vuelve a la isla tiene que ver a la nenita y decírselo y...

**Gabriel Rocca:** Ya se lo dijo. Ah no, la vio, no se lo dijo.

(NOTA: En capítulos posteriores a esta charla, se mostró el momento en que Faraday, le advertía a Charlotte –la pelirroja– de chiquita que nunca volviera a la isla).





**Diego Mazzitelli:** Todo eso es circular pero consistente digamos, ¿no? Había otra historia en este libro de Richard Gott, que podés recomendar Guille. Está buenísima: vos me das algo a mí, yo viajo al pasado y te lo doy a vos, entonces vos me lo devolvés, entonces esa cosa nunca fue creada. Por ejemplo: te doy este grabador, vos me lo das a mí, yo viajo al pasado y te lo doy, y entonces eso entra como en un loop y nunca fue creado. Bueno en principio es consistente, pero qué sé yo. Lógicamente es consistente, después si es físicamente posible o no...

**Armando Doria:** Y después está el tema de que ellos desaparecen. Algunos desaparecen. De un montón de gente desaparecen tres y vuelven a aparecer. O se llevan cosas, les aparecen o les desaparecen las cosas ¿Viste el papelito que le dan a Jack? Le dan un papelito y cuando desaparece se lo lleva: se traslada su materia, digamos, y también parte de la que lo circunda, como la ropa... o el papelito.

**Guillermo Mattei:** Sí, ¿por qué la ropa o el papelito...?

**Gabriel Rocca:** Ben va con una brújula en distintos tiempos...

**Claudio Simeone:** Están, encima, localizados en el espacio de manera aleatoria...

**Diego Mazzitelli:** Che, como yo no tengo máquina del tiempo, me tengo que ir a dar clases.

**Guillermo Mattei:** Bueno... ¡Muchas gracias a ambos! El año que viene, con la serie finalizada, hacemos el cierre de la discusión (aplausos).

**Se permite la reproducción total o parcial del presente material siempre que se cite la fuente.**

**Material producido por el Área de Medios de Comunicación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en colaboración con el Departamento de Física.**



#### **Más sobre el Camisir**

Para profundizar el tema del Efecto Casimir –y sus posibles relaciones con la serie Lost–, puede consultarse una nota de Guillermo Mattei publicada en la revista EXACTamente, número 41.

