



CIENCIA MÁS TECNOLOGÍA

3 de agosto de 2022 - Año 7, n.º 79

Narradores de la ciencia

En el mes de la ciencia, dedicamos este número a quienes se entregan a compartir el conocimiento científico con la ciudadanía. En especial, agradecemos a Javier Santaolalla Camino, quien nos visitó hace unas semanas.

LA FÍSICA
MOLA UN
BOSÓN

Soy UCR



Javier Santaolalla Camino, divulgador científico y doctor en física de partículas, visitó Costa Rica por segunda ocasión. En esta oportunidad, impartió conferencias en universidades, participó en actividades de fútbol y arte, dio entrevistas a diversos programas, entre otros eventos. Foto: Anel Kenjekeeva.

Apunten a las estrellas, exploren lo desconocido y “denle mucho al coco”

“La física mola un bosón”, J. S. C.

Amanda Vargas Corrales
amanda.vargascorrales@ucr.ac.cr

CRÓNICA

I. El anuncio

La locura inició el 16 de junio del 2022, cuando Javier Santaolalla Camino publicó la bandera de Costa Rica y les dijo a los hijos de Newton que tenía algo que anunciarles. Inmediatamente, el Instagram del científico se llenó de corazones y comentarios. ¡Empezó la expectativa!

Al día siguiente, confirmó lo que muchos deseaban: “del 9 al 17 de julio estaré en Costa Rica. Muero de ilusión por favor, 4 años después vuelvo al país que tanto cariño me dio”. Otra vez: más de mil comentarios en una foto en la cual se engalanaba con la camiseta de la Sele. Él sabe cómo acercarse al público.

La atmósfera futbolera se fortaleció días después. Santaolalla le dio su apoyo al

Club Sport Cartaginés: “Vamos Cartaguito. Hoy sí hacemos historia”. Los aficionados a la Liga Deportiva Alajuelense refunfuñaron “algún defecto tenía que tener este mae”, mientras que el resto del país exclamó “él todo lo hace bien”. Pena y alegría al mismo tiempo. ¿Contará eso como superposición cuántica?

Al parecer, el “*science bitch*” del físico ayudó a desenterrar el muñeco que, durante 81 años, habitó en las entrañas del estadio Fello Meza y que evitaba que los brumosos ganaran su cuarta copa. Ya eran muchos los aficionados que habían “tirado la toalla” con Cartago.

¿En cuál de las múltiples historias del universo este equipo era campeón? O, si J. L. Borges nos permite la (abusiva) distorsión: “¿En qué ayer, en qué patios de Cartago, cae también esta lluvia?”. Parecía que en nuestro espacio-tiempo era imposible. Sin embargo, ya sabemos el desenlace: “¡Vive, vive, Cartago vive!”. 🎵

II. La avalancha

Entre las instituciones que visitó Santaolalla, no podía faltar la Universidad de Costa

Rica (UCR). Aquí, el científico impartió dos conferencias, pero no fueron suficientes. La fecha que se fijó para inscribirse en los eventos tuvo que cancelarse. La avalancha de solicitudes le exigió a la *alma mater* la búsqueda de una nueva plataforma para recibir los formularios.

Al siguiente día, los más de mil espacios se agotaron en menos de cinco minutos. Bien lo dijo uno de los asistentes a la primera conferencia: “fue más fácil conseguir entradas para los conciertos de Roger Waters y Coldplay”. Solo la colisión de dos branas hubiese impactado más.

Así que ¡no hubo manera! Hijas de Curie e hijos de Higgs no pudieron compartir con el científico. La locura se propagó por otras universidades y espacios, como si se tratara de una onda electromagnética: a la velocidad de la luz. ¡Qué sorpresa se llevaría Maxwell!

III. La llegada

La tarde de julio en la que Javier Santaolalla llegó a Costa Rica, un grupo de apasionados de la ciencia lo esperaban en el aeropuerto Juan Santamaría. Querían

saludarlo y recibirlo como cuando llega al país algún deportista que brilló en una competencia internacional. Hijas e hijos de Goodall ondeaban la bandera de Costa Rica, afinaban sus gargantas y exhibían sus mejores sonrisas. No exageran los medios cuando comparan a Santaolalla con una superestrella de rock.

Entre las asistentes, estaban Olivia Núñez Alvarado, una niña de siete años, y su mamá, Nataly. Dice la mamá que esperaron al científico una hora y media, aproximadamente, pero Oli la contradice: “fueron como 12 horas”. Así es el tiempo, para algunos vuela y para otros es una eternidad. ¡Qué relatividad!

Pero la espera valió la pena. No había otro lugar en la Tierra ni en el brazo de Orión en el que... ¿Qué digo? No había otro lugar en la Vía Láctea, ni en el supercúmulo de Virgo, ni siquiera en Laniakea, no existía otro espacio en donde Olivia deseara estar más que en Alajuela, Costa Rica, en el aeropuerto Juan Santamaría.

Cuando Olivia y Javier se conocieron, ella lo abrazó y él respondió el gesto. “Lo conocí. Él es muy simpático, yo le dije que es mi científico favorito. Lo invité al Museo de los Niños y le llevamos un regalo”,

presume Oli con ternura. El físico salió del aeropuerto con café, chocolates, salsa Lizano, el libro *La delirante familia Tosco* y una camiseta con el escudo de Costa Rica para que la use en alguno de sus videos. Y quién sabe con cuántas cosas más.

IV. Protagonistas

Dicen con justa razón que compartir el conocimiento es un acto de generosidad. Eso es la divulgación: una labor solidaria. Para que funcione, tiene que existir una voz experta, así como unos oídos curiosos. Por eso, Oli (en representación de todos los amantes de la ciencia) y “Javi” (como le dicen ellas con cariño) son los protagonistas de nuestra historia.

El casi no necesita presentación. Pero, por aquello, vamos a describirlo un poco. Quizá lo más importante para este físico sea pertenecer a su familia: “lo mejor de este mundo”, señala en la dedicatoria de uno de sus libros. Por tanto, si hablamos de Javier Santaolalla sería bueno mencionar los nombres de Carmen, José Miguel, María, Raquel, Rubén, Aurora, Darío y Pablo, a quienes sin duda ama más que a la física.

A este científico burgalés (canario de corazón) lo vuelve loco el fútbol (le va al Real Madrid), le gustan los deportes (siempre que no impliquen pasar frío o mojarse), sobre todo los de raqueta. De hecho, competía en campeonatos de tenis, pero lo dejó cuando entró a la U. Luego, continuó con el fútbol. Cuando estudiaba e investigaba, jugó en todos los equipos “habidos y por haber”.

Con la selección del equipo de física, llegó en más de una oportunidad a la final de la liga de la Universidad Complutense de Madrid. En Francia, se federó en un equipo y jugó en la Liga Francesa. Y, en el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear), fue capitán de un equipo que ganó todas las copas durante cuatro años.

Además, es pianista: “toqué durante diez años, lo que pasa es que hace como otros veinte lo dejé. En la pandemia, como pasaba mucho tiempo en casa, volví. Pasé un año tocando mucho piano. Es una pasión muy grande que tengo, pero que es muy difícil compatibilizar con mi estilo de vida, tanto viaje”.

Su faceta profesional seguro que la conocen. Es físico y, actualmente, trabaja como divulgador científico. Es ingeniero de telecomunicaciones por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Es físico por la Universidad Nacional de Educación a Distancia. En la Universidad Complutense de Madrid cursó un máster en Física Fundamental. Trabajó en la Agencia Espacial Francesa (CNES), en Toulouse (Francia). Allí investigó para el proyecto Galileo (el GPS europeo). Luego, obtuvo su doctorado en Física de Partículas, en el CERN (Ginebra), donde participó en el descubrimiento del bosón de Higgs (sí, la partícula que aparece en *Dark*), un hito en la historia de la ciencia moderna.

“El bosón de Higgs responde a una cuestión milenaria”, explica Santaolalla en las conferencias que impartió en la UCR.

En la segunda mitad del siglo XVII, Newton descubrió cómo funcionaba la gravedad, pero no señaló qué es la gravedad. Muchísimos años después, a inicios del siglo XX, Albert Einstein creó la teoría de la relatividad, completó la ley de Newton e indicó qué es la gravedad, pero no explicó qué es la masa. Siglos después, “tenemos una respuesta a esa pregunta

que inició Newton, continuó Einstein y nosotros ahora estamos cerrando. Ya sabemos lo que es la masa y es la acción del campo de Higgs”, expone el físico.

Ahora, vamos con nuestra otra protagonista. Olivia Núñez Alvarado es una niña brillante, inteligente, curiosa y carismática. Definitivamente, nació con el don de la simpatía. Tanto Oli como Santaolalla saben *apuntar a las estrellas*.

Le encanta el Museo de los Niños. Le gusta explicar qué es la toxoplasmosis, hablar de los hongos de las hormigas y dar datos sobre el tamaño de los ojos. Está en primer grado de la escuela y, además, es actriz de anuncios. “Soy más famosa que mi papá”, dice Oli mientras se ríe.

Cuenta Oli que su mamá fue quien le presentó los videos de “Javi”. Los ve desde hace meses. Le gusta ver el canal *La vaca esférica*, en el cual sale el doctor “Salsaoplaya”.

—Oli, ¿qué te gusta de Javier?

—Me gusta que sea científico, porque yo cuando sea grande quiero ser científica, justo como él.

—¿Por qué?

—Porque quiero ver el mundo con un microscopio, una mariposa muy de cerca, y atrapar un germen porque no sé cómo es.

Olivia ya tiene lo fundamental: ¡la curiosidad!

—Amanda, para que veas lo que me gusta la ciencia, mira esto.

Oli me muestra una botella plástica llena de un líquido verdoso, adornada con chispas y escarcha.

—Es una poción antiestrés que hice con mi prima. Si la mueves, también es una maraca.

La música y la ciencia van de la mano. ¡Oli también sabe eso!

Nataly menciona que Oli y ella son “medio ñoñas”. “A mí me gustan mucho los datos y las referencias. Y Javi usa una forma muy entendible y muy bonita de explicar la ciencia y la física. Me gusta mucho el proyecto que tiene de acercarse a la gente, a los que no somos de las ramas de la ciencia. Después de las explicaciones uno se siente menos perdido en esos temas”.

V. Una conferencia sobre el amor

Finalmente, llegó el martes 12 de julio. Quienes lograron conseguir entradas a los eventos llegaron con una puntualidad pocas veces vista. El Aula Magna estaba ocupada principalmente por estudiantes con ojos tan alegres que delataban la sonrisa bajo la mascarilla. Fue como si respondieran a la consigna “enamorado de la ciencia, uníos”.

Pasadas las diez de la mañana, Santaolalla salió al escenario, precedido por el biólogo Gustavo Gutiérrez Espeleta, rector de la UCR. Estaba a punto de iniciar la presentación “Mi medio bosón”. Ya con ese título se evocaba el amor al conocimiento, en particular a la física.

“Les voy a hablar de mi primer amor, de cómo me enamoré de una partícula subatómica. ¿De qué me voy a enamorar yo? De un pinche bosón. Claro, ¿de qué nos enamoramos los nerds?”, bromeó el científico.

“Tiene sentido que hablemos de amor, porque el amor y un descubrimiento científico tienen mucho que ver, realmente están muy relacionados. Recordamos el primer beso, porque es un momento especial, porque nos sentimos únicos. Bueno, el descubrimiento científico tiene algo de esto”.



Cuando Santaolalla llegó a Costa Rica, en el aeropuerto lo esperaban varias personas que querían saludarlo y pedirle que les autografiara sus libros. Entre el grupo, estaba Olivia, una niña de siete años, que observa con curiosidad y admiración los videos del científico. Foto: cortesía de Nataly Alvarado.

“Cuando alguien descubre algo científico en ese momento es la única persona que lo conoce, lo hace sentir a uno muy especial. Por ejemplo, Galileo, que vio las lunas de Júpiter, fue la primera persona que las vio, tuvo que sentir algo así. Es una sensación muy parecida al amor”.

Y, con esas palabras, el público ya estaba cautivado, listo para escuchar sobre el CERN, el Gran Colisionador de Hadrones, el bosón de Higgs, Newton, Einstein, el modelo estándar, la física de partículas, el Big Bang, la gravedad, la relatividad, la masa, la mecánica cuántica, la colisión de partículas, los electrones que pueden salir del choque de dos protones, así como el Bob Esponja y el piano que podrían aparecer por el choque de dos carros cuánticos.

El humor (que no deja de lado la rigurosidad del contenido) iba tejiendo un tema con otro. No faltaron los guiños a la importancia de la universidad pública. “El amor a la universidad pública también cuenta”, dijo. Y, con cada una de esas

insinuaciones, la audiencia respondía agradecida.

El relato del científico culmina después de casi dos horas. Finaliza con una exhortación: “Espero que le den mucho al coco y estudien, porque quizás alguno de ustedes puede ser el próximo Einstein, la próxima Marie Curie, el próximo Newton, la próxima Jane Goodall. Así que a darle mucho al coco, como siempre, y a trabajar. Y, además, mejor si es en una universidad pública”.

Inmediatamente, prosiguieron las preguntas y las ansias fotos. Las personas estaban satisfechas. La alegría del inicio se mantuvo hasta el final. Fue una demostración de que aprender puede ser un proceso placentero o, cuando menos, agradable. Ya lo decía uno de los personajes de Frato: “Yo creo que se podría aprender sin tener que odiar lo que estudiamos”. ■

Continúa en la página 4

Conversación con Santaolalla

¿En qué momento de su carrera como científico usted decidió dar el paso hacia la divulgación científica?

Fue un paso muy importante que no planeé, que surgió de forma natural y que no fue una cosa de un día para otro. Yo cuando estaba haciendo mi tesis doctoral en Ginebra, Suiza, en el CERN, con ese experimento muy asociado al descubrimiento del bosón de Higgs, empecé a hacer visitas guiadas a visitantes del laboratorio. Lo hacía porque creía que era importante que la gente que lo visitara lo conociera bien. Lo hacía como voluntario. Ahí empezó a generarse la curiosidad. Pensaba “qué trabajo más bonito es contar las cosas cuando a uno le gustan de verdad”. Eso poco a poco comenzó a crecer hasta que al final se convirtió en mi profesión. No fue una cosa de un día para otro, fue progresivo. Llegó de una forma arrolladora a mi vida y aquí se ha quedado.

Hay que pensar que no es fácil dar el salto porque yo tenía mi trabajo como investigador, mi puesto y una carrera que había construido durante más de 20 años. De repente, “divulgador”, pues lo primero que tienes es miedo a qué va pasar. Porque cuando yo empecé a divulgar no ganaba dinero y casi que no existía el trabajo de divulgador. Poco a poco ha habido más posibilidades, ahora ya hay más gente que se dedica a esto. Pero antes casi que no existía, entonces había mucha incertidumbre. No es nada fácil. Fue una decisión muy arriesgada y, bueno, pues eso hizo que fuera progresiva, muy poco a poco. Hasta que llegó un día en el que ya tenía dinero y, bueno, ya soy profesional de esto.

¿En ese momento estaba en el CERN?

El CERN lo acabé en el 2012, la tesis doctoral. Me tomé un año sabático, viajé, di muchas conferencias. En el 2013, empecé a trabajar en la Universidad de Río de Janeiro, como profesor, y estando ahí llega un momento en el que digo “quiero probar lo otro”, porque ya había hecho un buen trabajo. Notaba que a la gente le gustaba lo que yo hacía y notaba que yo tenía posibilidades, tenía potencial, sentía que tenía algo que hacer, algo urgente que hacer y algo que contar. Y, bueno, pues voy a probar suerte, me arriesgué y funcionó.

La divulgación es democratizar el conocimiento...

Una idea es precisamente esa, al final el conocimiento les pertenece a todos. Si queremos realmente darle valor al conocimiento pues no se tiene que perder. Y es por eso que se tiene que contar de generación en generación. Y yo lo cuento de la mejor forma que puedo.

¿Qué ha hecho para construirse como un personaje nuevo en este ámbito?

Durante toda mi carrera, una de las cosas que yo más he intentado tener en cuenta es las opiniones de los demás y la posibilidad de mejorar. Siempre he intentado ser muy crítico con mi trabajo y siempre he intentado dar un paso más en

cuanto a maduración personal. Creo que quizá mi mayor virtud ha sido escuchar a la gente, al público, a la audiencia. Intento entender qué cosas les gustan, qué cosas no, escuchar a mis compañeros y a mis maestros.

¿Y sus estrategias? ¿Las ha construido solo o con un equipo?

Pues prácticamente solo. Algún trabajo en particular ha podido ser con un equipo. Es verdad que cuento con la ayuda de dos personas que trabajan conmigo. Una es mi hermana y otra es un editor que hace los videos conmigo, pero la verdad es que la estrategia, la visión de comunicación y de más ha sido trabajo personal. Me he convertido en guionista, realizador, productor, promotor, todo. Es un trabajo muy completo porque ha requerido de una visión muy integral.

¿Cuánto tiempo le toma adaptar un concepto complejo a un lenguaje más “sencillo”?

Depende de qué formato le quiera dar. Un libro pues sí te lleva un año, hacer un video de TikTok a lo mejor te lleva seis horas. También depende de la profundidad, porque hay ideas que tardo años en entender de verdad. Yo leo mucho, intento entender ideas de cosas muy variadas.

A veces, la construcción del propio concepto que quiero transmitir conlleva mucho tiempo. En los videos no tardo nada en la producción, cinco o seis horas máximo, pero detrás hay un trabajo de la idea que sí puede llevar más tiempo.

Un elemento que atrapa mucho la atención es el análisis que les hace a algunas películas, por ejemplo, las de Marvel. ¿En qué momento decidió tomar esos filmes como material? ¿Es un seguidor de Marvel o pensó “esto es un gancho”?

Lo que decía antes de escuchar a la gente. La gente me da recomendaciones, me pide cosas. Al principio pues escuchaba menos, pero luego me di cuenta de lo importante que era. A través de la gente llegué a las películas, vi que para ellos eran muy importantes. Y, no, yo no era seguidor de Marvel hasta que vi que era tan importante y empecé a ver las películas. Al final es un trabajo muy bonito de comunidad.

Entiendo que el cine, las series, el arte en general son maestros de las emociones, son maestros de cómo contar las cosas. Ellos saben cómo llegar a las personas. Y nosotros los divulgadores hacemos algo parecido. Ellos, para mí, son nuestros maestros. Yo creo que si algún día consigo contar una historia como lo hace un cineasta es que la he contado bien.

Generar emociones es fundamental a la hora de contar las historias. Con un buen relato, los espectadores nos llenamos de sentimientos. Pero, además de la narrativa, en los videos usted transmite mucha alegría, por medio de cambios en su voz, de sonrisas, de recursos que uno ve en los actores. ¿Usted, fuera de cámaras, es así de alegre?



“La historia de la pandemia es una historia de éxito científico. [...] Entonces esta historia hay que contarla. La historia de cómo la ciencia consiguió ponerse al lado de la sociedad y ayudar”, Santaolalla Camino. Foto: Anel Kenjekeeva.

Pues una de las cosas que más me alegra a mí de mi trabajo es que puedo ser yo mismo, actuar de forma natural. Es verdad que es un trabajo y, por lo tanto, tengo que hacer las cosas, a veces, cuando menos me apetece. Es un trabajo como cualquier otro. Pero, detrás, las ganas de aprender, las ganas de contar cosas, la pasión no se pueden fingir o, al menos, yo no sé fingirlas.

Eso es natural, hay días que puedo estar más alegre, hay días que puedo estar triste, puedo tener más energía o no. La cámara me enchufa, desde que enchufo la cámara yo ya estoy con energía. Pero la verdad es que el grueso de mi trabajo se basa en la naturalidad y la gente lo agradece.

¿Cómo llega a construir su narrativa? ¿Qué le recomendaría a las personas que quieren empezar a divulgar, sobre todo para que puedan mantener la rigurosidad científica al tiempo que apelan a la empatía del lector o espectador?

Pues lo primero que recomiendo es lo que hice yo, informarme, documentarme, intentar aprender, leer. Pero, para mí, la clave de la comunicación es lo que tú decías del vínculo y de la empatía. En particular se

aprende mucho escuchando. Lo que hago muchas veces es que, cuando veo una película que me emociona, intento entender por qué me ha emocionado. Cuando yo me doy cuenta de que he recordado algo, digo “por qué lo he recordado” y analizo qué es lo que ha hecho que esa cosa haya sido significativa para mí. Entonces intento escuchar a través de mi propia experiencia cuáles son las cosas que dejan huella en otras personas. Es a través de esa experiencia que yo aprendo mucho.

Ha sido entonces un proceso muy personal, es algo que usted ha construido.

Sí, he construido muy con base en la prueba y el error, y muy en parte también la intuición.

En uno de sus videos, usted relata su experiencia con un profesor de matemática que no tenía ningún tipo de vocación. Creo que esa es la experiencia de muchas personas. El mismo sistema educativo puede desalentar vocaciones científicas. ¿Qué quisiera usted decirles a esos estudiantes? Y ¿qué mensaje les daría a las personas implicadas en la crianza de niños, niñas y jóvenes, así como a las personas que pueden tomar decisiones en el sistema educativo?



En las conferencias de Santaolalla, el científico invita al público a participar. La audiencia tiene un papel activo. Foto: Laura Rodríguez.

Lo mejor que puedo aportar desde mi visión, que es muy particular y es lo que yo he aprendido, es que la ciencia abre muchas mentes. Creo que el mayor poder de la ciencia es aprender a razonar y aprender a pensar, aprender a ver la vida de una forma diferente. Es verdad que la ciencia se puede percibir como algo muy frío, muy abstracto, pero hay que hacer un trabajo grande para intentar acercarla, porque hay un lado humano muy claro en la ciencia que necesita ser relatado. Sé que no es fácil transmitir la ciencia, sé que no es fácil que los jóvenes se impliquen, pero merece la pena hacerlo y hay muchas herramientas para conseguirlo. Entonces esfuerzo, dedicación y mucha pasión.

¿Qué siente cuando recibe tantas manifestaciones de afecto de las personas? Lo esperan en el aeropuerto, se agotan las entradas para verlo en las diferentes actividades, le dan regalos... ¿Se ha acostumbrado a ese cariño?

No acostumbrarse no, cada vez que me pasa me llena de emoción. Lo primero que siento es orgullo, obviamente, para mí no ha sido fácil el camino. Ser reconocido por mi trabajo es para mí un fuerte sentimiento de orgullo.

Por otro lado, agradecimiento, porque detrás de todo hay tanto cariño de muchas personas. Eso paga todo el esfuerzo, paga todo el trabajo, toda la dedicación y solo puedo estar agradecido por tantas personas.

También siento mucha esperanza y optimismo por el futuro, porque creo que esas cosas no pasaban hace 20 años. Ahora están empezando a ser ya tan normales, que alguien pueda llenar una sala o un auditorio grande en una universidad para hablar de física. Que eso sea ya normal significa que ha habido cambios, en mi época no pasaba.

Según su experiencia, ¿se puede argumentar con las personas que defienden ideas anticientíficas?

No soy experto en esto, he intentado muchas cosas, no soy el mejor ejemplo. Pero, por lo poco que he estudiado, creo que el mejor mecanismo es la empatía, intentar no hablar con condescendencia ni con superioridad, sino entender que otras personas tienen otra forma de ver las cosas. Uno puede estar contento con la forma propia de ver la vida, pero tiene que respetar la forma de ver de las otras personas, mostrarles tu opinión de forma respetuosa. Si la otra persona quiere escucharte, pues será genial porque se van a intercambiar ideas. Si no quiere escucharte, pues será cuestión de ella.

Entonces yo ya tengo esa actitud de apertura de mente. No sirve de nada estar dando regañinas o lecciones que, bueno, cada uno tiene su manera de entender las cosas. Obvio que en mi vida encaja mejor mi forma de verlo, pero cada uno tiene diferentes enfoques.

La pandemia es un buen momento para visibilizar la ciencia, pero también ha sido un escenario en el que han surgido nuevos grupos anticientíficos. ¿Qué lectura hace de este panorama?

La historia de la pandemia es una historia de éxito científico. Creo que ha reforzado mucho el papel de la ciencia en la sociedad. Hemos conseguido salir de una situación muy complicada de una forma muy rápida. La economía se ha resentido, pero la realidad es que se ha conseguido en un tiempo récord algo que hace 20 años habría sido impensable. Entonces esta historia hay que contarla. La historia de cómo la ciencia consiguió ponerse al lado de la sociedad y ayudar.

Creo que la pandemia ha sido un experimento de ciencia en vivo, que ha llegado a todos los rincones del planeta y que es una demostración de esa pregunta que a veces mucha gente se hace de “para qué sirve la ciencia”. Bueno, nos la han puesto muy fácil.

Hay que aprovechar esta circunstancia. Ha sido una muy buena demostración

del papel que ha jugado la ciencia en la sociedad.

Con tantos viajes, conferencias, espectáculos... ¿cómo equilibra el tiempo para poder tener espacios de ocio?

Sí, es un trabajo que he estado haciendo. Llevo una temporada larga con una psicóloga, porque la verdad es que quería encontrar un equilibrio, porque mi vida es muy exigente y a veces no es fácil. Y con la psicóloga he trabajado mucho en intentar reforzar pilares de mi vida que yo tenía un poco descuidados.

Uno de ellos es la familia, los amigos y el deporte, la vida sana. He estado trabajando últimamente en eso, en encontrarles un hueco, a pesar de que tengo una vida muy exigente. De hecho, ahora acabo la entrevista y me iré a correr, porque hay que sacar un hueco para hacer deporte. Ahora, yo siempre que viajo me llevo las zapatillas para correr.

También hay que hacer un hueco para visitar a los amigos, un hueco para estar con la familia. Colocar cada cosa en su sitio, cada prioridad tiene su momento y en la vida tienes tiempo para todo.

El título de la conferencia que impartirá el martes en la UCR (“Divulgación científica y universidades públicas: una atracción física”), es muy sugerente por la presencia de “lo público” y su vínculo con la ciencia. En Costa Rica, las universidades públicas son las instituciones que más invierten en investigación científica. Sin embargo, algunos actores políticos atacan el funcionamiento de estas instituciones. En este contexto, muchas personas nos preguntamos ¿cómo el debilitamiento del aparato público afectará el desarrollo científico de un país como Costa Rica?

Desde su perspectiva como científico, como divulgador y como persona, ¿considera que los Estados tienen el deber ético de invertir en ciencia y fortalecer su desarrollo?

Sí, de verdad que lo creo. Es una pregunta delicada porque esto ya implica posicionarse en ciertas cosas, pero no tengo miedo porque creo en ello de verdad. Creo que la ciencia es un motor de progreso, un motor de cambio, de riqueza, es un motor de bienestar, de igualdad y de calidad de vida. Y, por eso, hay que apostar por ella. Los países que invierten en ciencia se desarrollan más y alcanzan una mejor situación social.

Por otro lado, la enseñanza pública es también para mí unos de los pilares de las sociedades libres, porque ayuda a muchas personas sin recursos a salir de entornos socioeconómicos bajos. Yo, personalmente, estudié en una universidad pública, becado toda mi carrera, no pagué ni un solo euro. Ahora he devuelto esa beca multiplicada por veinte en impuestos. Así es como funciona: yo estudié gratis, lo devuelvo a la sociedad ahora y otros vendrán detrás a hacer algo parecido a lo que hice yo, y así todos vamos avanzando.

Entonces usted es hijo de la educación pública de su país.

Sí, y lo agradezco mucho porque de otra forma no habría podido estudiar. Entonces se me haría muy hipócrita no apoyar la educación pública cuando yo mismo le debo tanto. Yo me imagino una vida sin educación pública, mi vida habría sido tan diferente, posiblemente no habría descubierto esto que llevo dentro. Y el desarrollo que he hecho, quizás, no habría existido. Como yo hay tantos chicos y chicas de estratos socioeconómicos más bajos y que la educación pública es su única salida. Entonces pues claro que la apoyo. ■



El cúmulo de galaxias SMACS 0723. Imágenes: cortesía del Cinespa.



El Quinteto de Stephan.

El poderoso telescopio espacial James Webb

Las primeras observaciones con el telescopio James Webb han sido, sin duda, impactantes, tanto para la comunidad científica como para el público en general. Cada día, la humanidad desarrolla nueva y mejor tecnología, que nos permite entender mejor el universo al cual pertenecemos.

*Dra. Carolina Salas Matamoros
carolina.salas_ma@ucr.ac.cr
Dra. Mónica Sánchez Barrantes
monicacristinasanchez@ucr.ac.cr
Investigadoras del Centro de Investigaciones Espaciales (Cinespa)*

El pasado 12 de julio, el mundo fue testigo de la revelación de imágenes inéditas del universo y datos espectroscópicos, gracias al telescopio espacial James Webb (JWST). Su nombre lo lleva en honor al estadounidense James E. Webb, quien fungió como administrador de la NASA y tuvo un papel importante, tanto en la consolidación de la investigación científica en esta institución, como durante el programa Apolo.

Este observatorio espacial se une a la gama de observatorios espaciales en el

mundo y es el resultado del trabajo conjunto entre la Agencia Espacial Europea (ESA), la Agencia Espacial Canadiense (CSA) y la NASA. Fue lanzado el 21 de diciembre del 2021 a bordo de la nave Ariane 5 en el Puerto Espacial de Kourou, en la Guayana Francesa. Su posición final es a, aproximadamente, 1,5 millones de kilómetros de la Tierra, en el punto de equilibrio de Lagrange 2 de la línea Tierra-Sol.

A diferencia de su predecesor, el telescopio espacial hubble (HST), el JWST es 100 veces más sensible y cuenta con un espejo primario de 6,5 metros de diámetro, conformado por 18 segmentos combinados. Su tecnología le permite permanecer a temperaturas cercanas a cero absoluto (-230 °C) y un estimado de vida útil de diez años.

Además, el JWST tiene dentro de su equipo de observación instrumentos que permiten hacer observaciones astronómicas en rangos de frecuencia de la luz visible hasta infrarrojo medio. Por el momento, las cinco primeras imágenes compartidas demuestran solo una parte del gran rango de posibilidades científicas que se han abierto al utilizar este nuevo telescopio.

Cada una de las imágenes explora diferentes campos en el área de la astrofísica. Gracias a este instrumento y a su tecnología, por primera vez se podrán

observar objetos y fenómenos que no se habían podido estudiar antes, e incluso, ya se han encontrado detalles inesperados en las imágenes.

A continuación, daremos un breve recorrido por cada una de ellas y su relevancia en el campo de la astrofísica.

El cúmulo de galaxias SMACS 0723

Esta es la observación en luz infrarroja más profunda y nítida del universo lejano hasta el momento. Se pueden ver miles de galaxias, incluyendo objetos tenues que no se habían observado anteriormente en el infrarrojo.

La porción del universo que se muestra en la imagen tiene aproximadamente el tamaño de un grano de arena sostenido con el brazo extendido por alguien en el suelo.

Esta imagen es una combinación de imágenes en diferentes longitudes de onda del infrarrojo. Requirió de 12,5 horas de observaciones para alcanzar la profundidad que vemos. En el futuro, observaciones que se tomen por mayores cantidades de tiempo van a poder revelar detalles tenues en el infrarrojo sin precedentes.

En general, cuando se observa una galaxia distante, la luz que recibimos de esta ha viajado por el espacio durante millones de años antes de llegar a nuestros telescopios. De este modo, estamos viendo esas galaxias como lucían en el pasado, cuando emitieron esa luz. Entre más distante se encuentre un objeto o una galaxia, estamos viendo una parte del universo más temprano.

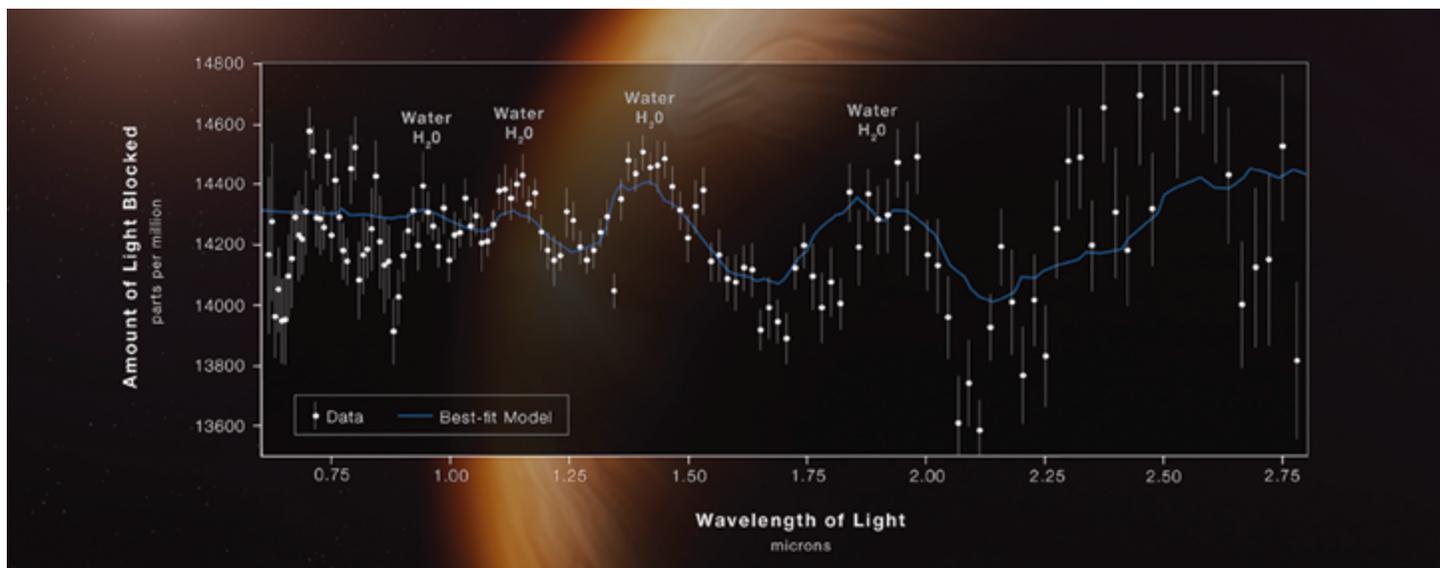
La profundidad a la que puede observar el JWST es, aproximadamente, de 13 500 millones de años en el pasado. Es mucho más amplia que la profundidad del HST de alrededor de 12 500 millones de años.

Los objetos centrales de dicha imagen forman el cúmulo de galaxias conocido como SMACS 0723. En ella se muestran cómo se veían estas galaxias hace 4 600 millones de años. Asimismo, se aprecian otras galaxias por delante y detrás del cúmulo. Se han podido identificar estructuras nuevas y tenues en infrarrojo, que se podrán estudiar para entender mejor la estructura de diferentes galaxias.

Además de las observaciones directas del cúmulo, un motivo importante para observar este campo es debido a su masa combinada, la cual actúa como un lente gravitacional. Un lente gravitacional es una concentración muy grande de masa que cambia la trayectoria de la luz que pasa



Nebulosa de Carina.



El espectro del exoplaneta WASP-96b.



Nebulosa del Anillo Sur.

cerca de él, de una forma similar a lo que sucede cuando pasa la luz por una lupa.

Por medio de este proceso, la luz de objetos que se encuentran detrás de tales cúmulos galácticos se distorsiona, aunque también se amplifica, y nos permite observar galaxias increíblemente distantes, que no se pueden ver de otra forma con la tecnología actual.

En particular, gracias a esos efectos, esta imagen muestra algunas galaxias

que aparecieron cuando el universo era muy joven, de menos de 1 000 millones de años de edad. Por eso, a partir de imágenes como esta, se podrán conocer con mayor precisión las características de distintas galaxias, su masa, su edad y su composición, de una manera totalmente diferente a lo logrado anteriormente. Con estos datos, se podrá estudiar también la formación y la evolución de las galaxias.

El espectro del exoplaneta WASP-96b

Además, el JWST realiza observaciones espectroscópicas, las cuales separan la luz que recibe el telescopio para obtener más detalles y estudiar las propiedades físicas y químicas de objetos.

Este tipo de observación, realizada por el JWST, se utilizó para analizar el espectro de un planeta fuera de nuestro sistema solar (o un exoplaneta), el WASP-96b. Se pudo comprobar la existencia de agua, junto con evidencia de neblina y nubes en su atmósfera, que previamente no se habían podido detectar.

Mediante observaciones de este tipo, es posible estudiar las atmósferas de cientos de otros sistemas planetarios, en especial las de planetas en zonas habitables. Además, se pueden conocer los cambios climáticos en otros planetas, que podrían ser similares a la Tierra o con composiciones que no se conocían antes.

El Quinteto de Stephan

Esta imagen muestra un grupo compacto de galaxias, conocido como el Quinteto de Stephan. Es una imagen, con un tamaño aproximado de una quinta parte del diámetro de la Luna, y consiste en un mosaico construido a partir de casi mil imágenes independientes.

Con esta observación se puede medir la velocidad y la composición del gas que se encuentra cerca del agujero negro supermasivo. Se puede utilizar para analizar con mejor detalle el efecto que tiene la interacción de galaxias sobre la formación de estrellas dentro de ellas, así como su incidencia en la distribución del gas entre todas.

Se considera que la interacción entre galaxias, cuando estas se encuentran cerca, es una etapa evolutiva común e importante en el universo temprano. Por lo tanto, las observaciones que permitan obtener muchos detalles en luz infrarroja y proporcionar datos sobre la formación estelar, con una resolución tan increíble como lo que se puede obtener con el telescopio James Webb, generarán nuevos conocimientos sobre el proceso de evolución de las galaxias.

Nebulosa de Carina

Esta imagen presenta una región de formación estelar dentro de la nebulosa de Carina, ubicada en la constelación de Carina. Se observan claramente áreas de nacimiento estelar que previamente no se habían podido apreciar. Con el uso de observaciones como esta, el JWST puede identificar las regiones similares y obtener datos más amplios del gas y el polvo que las conforman y dan origen a la creación de nuevas estrellas.

Nebulosa del Anillo Sur

Esta observación corresponde a una nebulosa planetaria. Una nebulosa planetaria es una nube de gas en expansión que rodea una estrella muerta, una enana blanca. Esta nebulosa se encuentra a 2 000 años luz de distancia. Por tanto, la imagen que observamos es la nebulosa de hace 2 000 años. En esta imagen se puede observar, por primera vez, una segunda estrella en esa región.

Una mayor comprensión del cosmos conducirá a un mejor desarrollo de la vida en nuestro propio planeta, su conservación y su importancia dentro de un universo, tan vasto, que no podemos abarcar. Además, reafirma que la cooperación internacional es el mejor aliado para el avance científico global. ■

Le invitan a participar del:

Mes de la Ciencia

¡El conocimiento más cerca que nunca!

1.º - 31 de agosto

Habrán actividades virtuales y presenciales

Más información sobre las actividades en el
Facebook del Portal de la investigación o en la página web
upromovi.wixsite.com/mesdelaciencia

