

El Telescopio Espacial Hubble: hazañas para sobreponerse al fracaso

Omar López-Cruz
INAOE, omarlx@inaoep.mx

***En la escala de lo cósmico sólo lo fantástico tiene
posibilidades de ser verdadero.***

Pierre Teilhard de Chardin

Es raro encontrar a los políticos pronunciando discursos sobre la ciencia y su impacto en la sociedad. La situación se ha agravado recientemente cuando la ciencia está siendo atacada por algunos líderes políticos. Se ha hecho común verlos hacer pronunciamientos cuyas consecuencias, en algunos casos, han resultado dañinas para la salud de los ciudadanos. Tal como pasó con las personas intoxicadas con limpiadores caseros después de que el presidente de los EE.UU. Donald Trump sugiriera que sería bueno probar ingerir los agentes que destruyen al SARS-COV-2 tales como el cloro. En Puebla, el gobernador fue menos pernicioso, recomendó comer “molito” para combatir al COVID-19. La tendencia es desafortunada, muestra el peligroso alcance de lo que el Dr. Marcos Moshinsky señalaba como analfabetismo científico en 1971: esa ignorancia casi total sobre el desarrollo de la ciencia y su impacto.

Resulta aún más raro encontrar a los líderes políticos hablando de la ciencia con soltura o

explicando sin titubear conceptos científicos. Las excepciones las podemos contar con los dedos de la mano. Contrario a los decepcionantes ejemplos modernos, tenemos el discurso del presidente John F. Kennedy cuando ponía en marcha el programa Apolo y prometía alcanzar la Luna en menos de 10 años. Durante su discurso usó una analogía prodigiosa para explicar los 50 mil años de historia registrada de la humanidad reduciéndola a tan solo 50 años. Entonces, en esa escala condensada, la humanidad descubrió la penicilina, la bomba atómica, la aviación apenas hace una semana, y estaría alcanzado el espacio a la medianoche del último día, el discurso fue pronunciado el 12 de septiembre de 1961.

Carl Sagan usaría la misma analogía para condensar los 13.8 mil millones de años de evolución del Universo en un año de nuestro calendario, en lo que el llamó el Calendario Cósmico. Así, un día del Calendario Cósmico serían 40 millones de años de los nuestros. Toda la historia de la humanidad de la que tenemos

registro, a la que hizo mención Kennedy, sucede durante los últimos 14 segundos del 31 de diciembre.

Para entender mejor lo de la ciencia y la política vamos a contar un cuento: había una vez una Senadora por el estado de Maryland llamada Barbara Mikulski y un telescopio muy avanzado, llamado el Telescopio Espacial Hubble (HST), que falló desde el primer día de operación.

Todo comenzó en 1990, cuando la mañana del 20 de mayo en Baltimore, Maryland, estaba nublado, con una temperatura de 22 grados Celsius y una pequeña brisa. Nadie podía haber anticipado lo que les esperaba. Como en los buenos cuentos, la desgracia había comenzado 11 años antes.

El 24 de abril de 1990, el *Discovery* despegó de Cabo Cañaveral con el HST a bordo. Después de desplegar los paneles solares, cargar baterías y probar los equipos a bordo del HST; se hacen preparativos para tomar las primeras imágenes, a eso le llamamos *primera luz*. Hasta el 20 de mayo llegaron al Centro de Control en el Instituto del HST las primeras imágenes obtenidas por el Hubble del cúmulo NGC 3532 que, con sus cientos de estrellas confinadas en una región de unos 25 años luz, es el objeto ideal para probar el apuntado del telescopio y hacer foco. A las 11:12 am, se toma la primera imagen con la Wide Field/Planetary Camera. Nadie está emocionado, el telescopio ha apuntado a una región conocida, falta saber si realmente está apuntando a donde se le ha programado y si las imágenes, ya sin la atmósfera terrestre estorbando, serán mejores que cualquier imagen tomada desde la Tierra.

La imagen con un segundo de integración, sin procesar, se vuelve histórica. Desde ese momento muestra que el HST funciona. Todos están brincando de felicidad en el cuarto de control. Sin embargo, la felicidad dura poco, algunos astrónomos comienzan a notar imágenes fantasmas, imágenes un poco raras, que tienen una especie de telaraña alrededor, jugando con el contraste apenas son visibles. Piensan que aún no se ha logrado el mejor foco. Enfocar es una operación tediosa y delicada. Pero, la *primera luz* muestra que los giroscopios para el posicionamiento del HST funcionan muy bien.

Después de arduos intentos para enfocar, el 27 de mayo de 1990, la NASA anuncia que el espejo primario de 2.4 metros está defectuoso. El problema es conocido en óptica como aberración esférica, el espejo tiene un error en su curvatura de 2 micras, esto es apenas un cincuentavo del grosor de un cabello y, por pequeño que parezca, es un desastre para el proyecto. Era estudiante de doctorado en la Universidad de Toronto en Canadá cuando nos enteramos. Mis profesores se miraban entre ellos con tristeza y frustración. Algunos de



mis colegas estudiantes planeaban hacer sus investigaciones doctorales usando observaciones del HST y de momento se quedaban sin proyecto. La reacción de los contribuyentes y las agencias de financiamiento no se dejó esperar. El director de la NASA fue llamado a comparecer ante el Congreso. Esto parecía uno de los más grandes desastres para la NASA y para la astronomía: con más de 30 años de planeación y una inversión de más de dos mil millones dólares, el HST era declarado miope.

Los ingenieros de la NASA se encontraban con el orgullo pisoteado. El fracaso del HST acaparaba la atención del mundo. Incluso, en el Senado de EE. UU., ya le habían puesto nombre al fiasco del HST, le llamaban la tecnobabosada (*technoturkey*). El culpable o los culpables se agazapaban detrás de las carpetas de diseño, se apuntaban en las reuniones de evaluación unos a otros. Mientras los astrónomos cambiaban su frustración por rabia. Se sabía que algunas de las compañías contratadas por NASA también trabajaban en proyectos millonarios para el ejército. La percepción era que esas compañías se salían con la suya cuando fracasaban. Esta vez, por el impacto del fracaso del HST para el futuro de la astronomía; los astrónomos Dmitri Mihalas de la Universidad de Illinois y James Gunn de la Universidad de Princeton exigían que Perkin-Elmer pagara el daño. La NASA estaba recibiendo todos los golpes.

Arriba, a una altura de 547 kilómetros, dando una vuelta a la Tierra cada 95 minutos, el HST comenzaba a hacer observaciones que no cumplían con las especificaciones. Abajo, a nivel del suelo, se tendrían que tomar decisiones para intentar lo imposible.

The Trouble with Hubble is over!

Desde el principio, el HST le había agradado a la Senadora Barbara K. Mikulski, quien dirigía el comité de presupuestos. Con una licenciatura en trabajo social, gracias a su determinación y servicio a los ciudadanos, se convirtió en la primera mujer en la historia de EE. UU. en llegar al Senado por elección, por el Partido Demócrata, en 2011. Se retiró siendo la Senadora que ha servido por más tiempo, casi 40 años. Ahora es catedrática en la Universidad Johns Hopkins.

En cada oportunidad, desde 1974, la Senadora enfrentó a los astrónomos para que le dijeran que era lo que les emocionaba del HST. Eric Chaisson, vocero del HST, en una ocasión le dijo que lo que se hacía era en nombre de todas las civilizaciones que dejan un legado para la posteridad, y ella lo aterrizó en una frase más concreta: “estudiando el universo también aprendemos sobre el fenómeno humano” una paráfrasis a Pierre Teilhard de Chardin. También estaba interesada en los beneficios del HST a la sociedad; pero, los astrónomos sólo brindaron respuestas etéreas: los beneficios serían intelectuales, educacionales y culturales. Otros más poéticos le decían “Antes construían catedrales, ahora construimos telescopios”. La Senadora lo tradujo como: “El HST jugará un papel muy importante para la educación de los jóvenes desde la primaria hasta los estudios de posgrado”. Como representante de Maryland, empujó para que el Instituto del HST se construyera en Baltimore, y así atraer inversión y empleos altamente calificados. El Congreso aprobó el financiamiento del HST el 1 de octubre de 1977.

El contrato para diseñar y pulir el espejo primario de 2.4 metros de diámetro, el espejo secundario, los soportes y el sistema de guiado lo ganó la compañía Perkin-Elmer con un presupuesto de 70 millones de dólares. Kodak propuso hacer el mismo trabajo por 100 millones de dólares, pero de forma realista acompañado de pruebas y verificaciones estrictas en cada etapa. Perkin-Elmer desde el principio enfrentaron problemas técnicos y de organización debido a que habían subestimado el presupuesto. Irresponsablemente habían obviado la parte de las pruebas, lo que les

costó muy caro y que puso en peligro de muerte al HST.

Se escogió un diseño, nada nuevo, conocido como Ritchey-Chretien, sin embargo, para el HST las especificaciones sobre la calidad de la superficie eran muy altas. Los ingenieros de Perkin-Elmer se preocupaban alcanzar alta calidad en algunas zonas del espejo, pero se olvidaron de la curvatura general del espejo. Había muchos otros problemas por resolver y se estaban produciendo muchos retrasos. El HST estaba listo para ser lanzado al espacio en 1985, pero el accidente del *Challenger* en 1986 retrasó el proyecto por 5 años. El HST ya ensamblado estuvo almacenado todo ese tiempo en cuarto con temperatura controlada y libre de polvo. A nadie se le ocurrió hacer alguna prueba simple para checar la calidad de la óptica.

Cuando en mayo de 1990 se encuentra que el HST tiene un problema en el espejo primario. Se evaluaron varios escenarios, desde bajarlo para destruirlo, dejarlo en órbita como el pedazo de basura espacial más costoso de la historia o repararlo.

Desde que fue propuesto, se planearon misiones de servicio asociadas para garantizar 15 años de vida. En la NASA pensaron adelantar la primera misión para intentar reparar un telescopio espacial. Primero se tenía que saber cuál era la forma real del espejo, para ello se analizaron muchas imágenes de estrellas y se pudo tener una medición de la curvatura del espejo. Se trataba de un trabajo de ingeniería inversa, equivalente a rediseñar el telescopio, subir con una solución y hacer las reparaciones en el espacio. Nunca se había hecho.

La Senadora Mikulski movió y torció todos los brazos que pudo en el Congreso para asignar 251 millones de dólares para la *Misión de Reparación (MR)*. Los astronautas entrenaron y los ingenieros reconstruyeron un modelo exacto del HST y comenzaron a trabajar. Se propuso un sistema de 5 lentes correctoras llamado COSTAR, con un costo de 50 millones de dólares, la compañía estadounidense Ball Aerospace Corporation (BAC) ganó el contrato para construirlo. La experiencia de todas las misiones anteriores de la NASA se ponía a prueba. Nada estaba asegurado, no obstante, en la NASA el clima era optimista. Los ingenieros de la BAC comenzaron la construcción de COSTAR en enero de 1991. La Senadora anunció que la *MR* le daba a la NASA la oportunidad de reponerse de todos los errores y accidentes que había sufrido en los últimos años. Tenía la mirada puesta sobre el, nuevo, director de la NASA.

El 1 de diciembre de 1993 comenzó la MR, el Endeavour despegó con los nuevos instrumentos y COSTAR. Los astronautas comienzan a trabajar el 2 de diciembre, luego de 9 días reparando y dando servicio al HST, habían hecho la primera reparación de un telescopio en el espacio. El 13 de enero de 1994, en rueda de prensa, la Senadora Mikulski orgullosamente decía: *he dirigido el comité que financió la manufactura de la lente de contacto*

más costosa en la historia de los Estados Unidos de América. Me complace informarles que después de haber comenzado mal en 1990, ¡los problemas del Hubble se acabaron! Y así con esta reparación comenzamos a hacer la ciencia de siglo XXI, con ello regresamos a enfrentar al universo. Estas palabras serían proféticas, el HST se convirtió en uno de los proyectos científicos más exitosos, que abrió paso la ciencia del siglo XXI.

