Don Quijote ab omni naevo vindicatus

(Don quijote libre de toda Mancha)

Juan Carlos Pereletegui

CC by-nc-sa Juan Carlos Pereletegui
loslibrosdebalmenhorn@gmail.com
DOCUMENTO FIRMADO
ELECTRÓNICAMENTE

Pero todo ésto es obviamente contrario
a la naturaleza de la recta, y es absurdo.
Giovanni Girolamo Saccheri

Princeton

El anciano entró en el aula, los murmullos se apagaron por un instante antes de recrudecerse ante la hilarante visión de un sabio despistado, de greñas blancas y jersey no muy limpio.

Subió al estrado indeciso, como si dudara entre quedarse o huir.

—Soy el profesor Einstein. —Su voz era débil y con un fuerte acento teutónico.— ¿Tengo que dar una conferencia aquí?

Asentimientos de cabeza, murmullos afirmativos. Un joven atlético de primera fila se pone en pie. Luce en el jersey la letra de la Universidad.

—Si profesor Einstein... le estábamos esperando.

Mas murmullos afirmativos y, en los bancos del fondo, alguna ocurrencia sarcástica. Einstein se volvió hacia el encerado en silencio, tomó un trozo de tiza y escribió: «LA IGUALDAD ENTRE MASA INERCIAL Y MASA PESANTE COMO ARGUMENTO A FAVOR DEL POSTULADO GENERAL DE LA RELATIVIDAD».

Enfrentó de nuevo los pupitres. Toda vacilación e inseguridad había desaparecido. Su voz sonó con total claridad, aunque sin perder su fuerte acento.

—De acuerdo con el principio de inercia una partícula material sobre la que no actúa ninguna fuerza se mueve con movimiento rectilíneo y uniforme. En el continuo tetradimensional de la teoría especial de la relatividad (con coordenada tiempo real) la trayectoria del movimiento mencionado es una línea recta real. La generalización natural, esto es, la mas simple, de la línea recta, compatible con el sistema conceptual de la teoría general de Riemann de los invariantes es la que conduce a la línea «mas recta» o geodésica. En consecuencia, tendremos que suponer, en el sentido del principio de equivalencia, que el movimiento de una partícula material que se halla solo sometida a la acción de la inercia y de la gravitación, se halla descrito por la expresión:

$$\frac{d^2x_\mu}{ds^2} + \Gamma^\mu{}_{\alpha\beta}\,\frac{dx_\alpha}{ds}\,\frac{dx_\beta}{ds}$$

La Mancha

En estos coloquios iban don Quijote y su escudero, cuando vio don Quijote que por el camino que iban venía hacia ellos una grande y espesa polvareda; y, en viéndola, se volvió a Sancho y le dijo:

—Éste es el día, ¡oh Sancho!, en el cual se ha de ver el bien que me tiene guardado mi suerte; éste es el día, digo, en que se ha de mostrar, tanto como en otro alguno, el valor de mi brazo, y en el que tengo de hacer obras que queden escritas en el libro de la Fama por todos los venideros siglos. ¿Ves aquella polvareda que allí se levanta, Sancho? Pues toda es cuajada de un copiosísimo ejército que de diversas e innumerables gentes por allí viene marchando.

—A esa cuenta, dos deben ser —dijo Sancho—; porque desta parte contraria se levanta asimesmo otra semejante polvareda. Prisa deberíamos darnos por tomar alguna medida, pues o mucho que me equivoco o a esta marcha que llevamos, el encontronazo entrambos nos ha de coger en medio.

Volviéndose don Quijote, vio que en efecto otra polvareda les venia por la espalda.

—Dime Sancho —preguntó don Quijote— dirías tú que el ejército que nos sigue, ¿está más lejos o más cerca que el que se aproxima por el frente?

Haciendo visera sobre los ojos para atenuar el fuerte sol poniente, Sancho valoró con mesura las distancias y como era hombre de campo, acostumbrado a ello, al final contestó con aplomo.

—Sin duda alguna que el que nos sigue se halla más próximo.

—En verdad te digo, Sancho, que ha de tratarse del malvado sabio Frestón, el mismo que me robó los libros. Ha debido saber de nuestra presencia en estas tierras y quiere acabar con nosotros. Grande inquina me tiene desde que desbaraté sus planes en cierta ocasión.

—Pues precauciones debiéramos tomar, mi señor don Quijote, o témome que ese sabio malandrín se salga con la suya.

—¡Pierde cuidado Sancho! —afirmó don Quijote—, que nada hemos de temer. Por mucha que sea la magia de Frestón, los ejércitos que se nos aproximan son, por hacerlo en línea recta y a velocidad constante, sistemas de coordenadas del sabio Galileo y por tanto, las leyes de la naturaleza que rigen en nosotros son igualmente válidas para ellos. Quiero decirte con esto que nada hay de antinatural en esas hordas y que los mis-

mos cálculos que Frestón haya echado, podemos repetirlos nosotros y así descubrir sus intenciones y desbaratarlas.

—Pues vea vuesa merced —respondiole Sancho— que no conozco yo al tal Galileo, ni me rijo por otras leyes que las de la Santa Iglesia; pero a mí me da que o nos apartamos o se nos llevan por delante. Que semejantes polvaredas no he visto yo en otrora y a fe mía que se acercan con presteza.

Como si no le hubiera oído, don Quijote siguió explicándose.

—Has de saber que no es cosa baladí la que acabo de afirmar y tal es así que los sabios físicos la conocen como «Principio de la Relatividad», si bien en sentido restringido.

—Ni principio ni final, mi señor. ¡Que se nos echan encima! Jamas en mis días vi nada moverse tan deprisa como esas nubes que se nos acercan. Todo mi ser diría que la cabeza que las manda lo ha calculado todo para que ambas nos caigan encima a la par. Y si algo debe vuesa merced calcular para librarnos de este conjuro, mejor lo haga pronto que tarde.

Tomo conciencia don Quijote de lo que se escudero le decía y efectivamente, se percató de la altísima velocidad a la que los ejércitos se acercaban. Soltó luego una risa cascada que a Sancho le sonó de muy mal agüero.

—Pues, maldita sea mi estampa si le veo la gracia, mi señor.

—Tranquilo Sancho —le aplacó don Quijote— que para librarnos de todo mal no otra cosa debemos hacer sino seguir nuestra marcha inmutables, como si de nada nos hubiéramos percatado, que en la misma esencia del arte de Frestón, o más bien en su falta de él, reside nuestra salvación.

—Que me aspen si os entiendo mi señor. Que cada vez tengo más claro que, de no variar nuestra marcha, ambos ejércitos van a topar simultáneamente contra nosotros.

—Sin duda alguna esa es la intención de Frestón, pues solo con dos ejércitos de enorme poder, viniendo ambos sobre mí, por frente y por la espalda, podrá vencer mi esforzado brazo.

—Pues ved mi señor, que vuestro enemigo está haciendo todo por lograr el propósito que mencionáis.

—Ea, templa ese corazón Sancho. Aprieta la faja y arrea tu rucio para que no afloje la marcha. Demostraremos a Frestón que sus entendederas son tan mezquinas como sus intenciones.

Princeton

El profesor enarboló la tiza, como si de lanza se tratara, dispuesto a iniciar el desarrollo en serie de la formula, pero el joven atlético de la primera fila le interrumpió:

—Antes de entrar en el cálculo de tensores, sería posible plantear un ejemplo, señor profesor.

Pillado a contrapié, rota su concentración, Einstein miró sin ver al estudiante.

—Joven —respondió al cabo de un rato—. Pide usted un ejemplo de algo que solo se puede expresar mediante formulaciones matemáticas de enorme complejidad.

El estudiante parecía avergonzado, pero ya no podía dar marcha atrás. A su lado una bonita rubia platino, de jersey ceñido y rizos acaracolados, le sonreía cautivadoramente.

—Podría ser de mucha ayuda, para algunos de nosotros, señor

—Está bien, lo intentaré. —El profesor hizo una pausa, ordenó sus ideas y continuó.— ¿De qué queremos hablar?, o mejor dicho, ¿de qué nos habla la teoría general de la relatividad? —nadie se atrevió a contestar—. De forma y tamaño, señores. De la forma y tamaño del universo, y de su pasado, su presente y su futuro.

»Visto de esta manera, la teoría general de la relatividad no es una teoría de la física, sino una descripción histórico-geográfica del Universo, ya que nos explica cómo el tiempo, o sea la historia, y el espacio, o sea la geografía, se combinan formando el espacio-tiempo. Y nos describe como ese espacio-tiempo da forma al Universo del que nosotros mismos somos parte constituyente.

—Es fascinante, señor Einstein —dijo la rubia del jersey ceñido. Soltó una risita, al tiempo que erguía el busto. Se oyeron suspiros en los bancos próximos... y en los no tan próximos—. ¡Se explica usted taan bien!

Nuevamente desconcertado, el profesor intentó retomar su hilo argumental.

—Si... bien, le agradezco su elogio... Pero yo... ah sí: un ejemplo. Escuchen: para Newton, el Universo de don Quijote y Sancho es la llanura de La Mancha, plana e infinita y en la que la geodésica, la ruta mas corta entre dos puntos, adopta la forma de una línea recta. En esta llanura, los molinos de viento, la venta en la que Sancho es manteado, la aldea del Toboso o Sierra Morena serían, en la interpretación de Newton, masas creadoras de fuerzas, fuerzas gravitatorias en particular. Estas fuerzas entrecruzan la llanura infinita

en todas direcciones y atraen, actuando a distancia, a otras masas, don Quijote y Sancho por ejemplo, de forma irresistible.

—Pero la teoría general de la relatividad tira por tierra todo esto. —El joven atlético se debatía entre sus dos pasiones: la física y la rubia.— Usted ha demostrado que Newton estaba equivocado, que las fuerzas no existen y mucho menos la acción a distancia. Por tanto Sancho y don Quijote no pueden ser atraídos por los molinos de viento.

—Por supuesto que no, nadie atrae nadie en este Universo —afirmó Einstein con vehemencia.

El aula entera explotó en una carcajada mientras el joven atlético enrojecía y la rubia, modosa, bajaba la vista. Einstein desconcertado, hizo una pausa y luego continuó.

—La fuerza gravitatoria, las fuerzas atractivas de cualquier tipo, son una entelequia, torpes subterfugios, como el éter del siglo XIX. ¿Qué no podríamos justificar inventándonos una fuerza que actúa a distancia, con las propiedades adecuadas para explicar el fenómeno observado?

La Mancha

Caballero y escudero siguieron cabalgando por la llanura, aparentemente indiferentes al peligro que les acechaba. Pero los frecuentes vistazos atrás de Sancho no pasaron desapercibidos a don Quijote

—El miedo que tienes —dijo el caballero— te hace, Sancho, que ni veas, ni oigas, ni mucho menos entiendas. En su afán por prendernos, Frestón ha impulsado a sus ejércitos a altísima velocidad y en esa misma ansia que ha puesto en el empeño, estriba que no tengamos nada que temer.

—¡Lo que vuesa merced diga!, pero en mi menguada sesera, lo único que se entiende es que bajo semejantes polvaredas han de albergarse grandes ejércitos que, moviéndose como se mueven, han de alcanzarnos no tardando mucho, y hacernos picadillo.

—Descuida y no temas, pues el odioso Frestón, no es, ni de lejos, tan sabio como supone. No dudo que sus cálculos y cuentas haya echado con gran cuita, pero no ha de resultarle el ardid como él confía.

—¿Y porque es ello, mi señor don Quijote? —preguntó Sancho, algo contagiado ya de la tranquilidad de su amo.

—Porque al dotar a sus ejércitos, en virtud de la magia tenebrosa que practica, de tan altísima velocidad, los ha puesto en coyuntura tal, que su

ciencia ya no se basta para guiarlos. O mucho me engaño o los cálculos del avieso sabio persiguen que ambos ejércitos caigan simultáneamente sobre nosotros.

—Eso mesmo ha rato que os vengo diciendo. Y así ha de ser, si el Altísimo no lo remedia.

—Te equivocas, pues Frestón no domina los arcanos de la relatividad. Estoy seguro que ha pensado sus planes, basándose exclusivamente en la mecánica clásica.

—Ciencias son esas de mucha consideración, no me cabe duda —respondió Sancho con apuro—, pero cuya utilidad en este trance no se me alcanza.

—Pues deja que yo te ayude a comprender cuanto de útiles nos han de ser. Sin duda alguna piensa Frestón, el muy incauto, que su tiempo es el nuestro. Atiende a un principio de simultaneidad ya caduco, en virtud del cual cree que lo que suceda a la par para él, así será para el resto de los mortales y aun para los que ya han expirado.

—¿Pues como ha de ser de otra manera? Si esos ejércitos avanzan como hasta ahora, caerán a la par sobre nosotros, ya me parece oír las pezuñas de los brutos. Y así ocurrirá, en ese mesmisimo instante, para nosotros, para Frestón y para todas las Españas que se hallan pendientes de vuestras aventuras.

—¡Craso error! —exclamó don Quijote—. El mismo que comete Frestón. Así fuera si el tiempo de esos ejércitos fuera el mismo que el nuestro.

—Solo obra de brujas puede ser lo contrario.

—Nada tienen que ver las brujas en esto, sino la ciencia. Por moverse a casi la velocidad de la luz, el tiempo de esos ejércitos se ha ralentizado, la carrera del sol cruzando el cielo, mas lenta es para ellos que para nosotros. Aunque todo esto les pase desapercibido. Para determinar nuestra posición futura, Frestón ha hecho uso de las ecuaciones de transformación de Galileo. Ignora que no son validas cuando están involucradas tan altas velocidades, al no contemplar el diferente transcurrir del tiempo, según la velocidad de cada cual.

»Frestón hubiera debido utilizar las ecuaciones de transformación de Lorentz, que si tienen en cuenta, que cuanto mas corras, más lentamente fluirá el tiempo.

—Y de tanto sabio botarate, de tanto mago avieso y de tanta ecuación peliaguda —mi señor—, ¿qué se nos debe esperar?

—Pues ni más ni menos que el malvado Frestón ha fallado en sus cálculos y que donde han de toparse sus ejércitos, no es donde nosotros nos encontraremos en ese instante.

Princeton

El silencio se adueñó del aula. Incluso los más necios, amagados tras los últimos bancos, boqueaban angustiados, intentando imaginar un Universo no regido por fuerza alguna.

—Es difícil de imaginar, profesor —dijo al fin el joven atlético—. Hemos estudiado durante años las fuerzas; hemos aprendido a medirlas, a predecirlas, a aplicarlas, a contrarrestarlas. Y ahora, de pronto... todo es mentira.

—Joven —replicó Einstein, un tanto airado—, no se atreva a insinuar que de los labios de Newton salió nunca una mentira. Mis ecuaciones son las suyas, perfeccionadas... que no perfectas. Newton siempre supo ver los defectos de su teoría, pero también supo que con las matemáticas de su tiempo no podía ir más allá. Yo no hubiera avanzado ni un metro sin las matemáticas de Riemann o sin la geometría de Gauss.

»Imaginemos que estamos con don Quijote, en la playa de Barcelona al amanecer. Es el día de San Juan. La marea se ha retirado hace poco y la playa luce espléndida. Según aparece, el sol ilumina una flota de galeras, magníficamente engalanadas, bullendo de actividad. Y por los caminos que vienen de la ciudad, llegan torrentes de gentes de todos los jaeces.

»¿Han contemplado alguna vez la arena de la playa, nada mas bajar la marea? ¿No? Pues deberían. Está lisa como la palma de la mano, tan lisa como el Universo de Newton. Si el Universo fuera realmente así, la física habría terminado con Newton y todas mis ecuaciones serían pura basura. Pero es el día de San Juan y hay que celebrarlo con estrépito. Las galeras disparan infinita artillería, fingiendo una escaramuza. Contestan desde la orilla con pistolas y trabucos, con arcabuces y mosquetes y mil otras armas de todos los calibres. Los tiros van al aire, pero todo lo que sube baja, ni siquiera la relatividad contradice esto y sobre la playa caen proyectiles y restos de diversos tipos y tamaños. La arena pierde su lisura. Se llena de hoyos más o menos profundos, en el fondo de los cuales yace un cascote o un proyectil. Nuestro universo se acaba de llenar de pozos de gravedad.

»Ahora, por obra de algún maléfico hechizo, sean don Quijote y Sancho y también sus monturas, reducidos al tamaño de un insecto diminuto. Veámosles desplazarse a todo galope por esta playa de espacio-tiempo. ¿Qué ruta seguirán? Evidentemente la más adecuada para esquivar los hoyos. No hay ninguna fuerza actuando a distancia. Su derrotero estará marcado, en cada tramo, por la geografía del espacio-tiempo circundante. Don Quijote y Sancho son, aquí, cometas errantes en el espacio: en ocasiones tienen que penetrar en las laderas superiores de algunos pozos gravitatorios y confían en su velocidad para no deslizar hasta el fondo. Incluso se atreven a descender a los pozos más pequeños, en los que su impulso les permite remontar la pared opuesta.

»Sigamos observando. El efecto del conjuro continua y caballero y escudero siguen reduciéndose. Ahora ya son del tamaño de un grano de arena. Han descendido por la ladera de un pozo de mediano tamaño y se encuentran sobre la superficie del proyectil que deformó el espacio-tiempo, perdón, la arena de la playa, y abrió el pozo. Ya no son cometas moviéndose a alta velocidad por el universo de espacio-tiempo. Son simples seres humanos, como nosotros mismos, inmovilizados en el fondo de este pozo de gravedad. No porque ninguna fuerza misteriosa nos retenga, sino porque la geometría del espacio-tiempo que rodea al proyectil, geometría que el mismo provoca, nos impide abandonarlo.

—Pero profesor —el joven atlético frunce el ceño—, para que ese ejemplo tenga sentido, a don Quijote y a Sancho les tiene que costar mas escalar las laderas de los pozos que descender por ellas y ahí ya tenemos implícito el concepto de fuerza.

—Por supuesto, por supuesto... —Einstein sonríe condescendiente— pero es que los ejemplos y las analogías tienen sus límites. Como ya he dicho, nadie hubiera podido desarrollar la teoría general de la relatividad sin las investigaciones de Gauss sobre las propiedades métricas de una superficie situada en un espacio euclidiano tridimensional. Cuando podamos regresar a las matemáticas, lo verá muy claramente. Por ahora tiene que confiar en que Gauss nos demostrará que entrar en uno de esos hoyos es mucho mas fácil que salir, basándose exclusivamente en la propia geometría del pozo y sin recurrir a ninguna fuerza mágica actuando a distancia.

»Y ahora, si me lo permiten, acabemos con todas estas verbigracias y empecemos a hablar en serio de la teoría general de la relatividad, desarrollando en serie la ecuación que tienen en el encerado.

—Solo una cosa más señor profesor —interrumpió la rubia, haciendo un mohín de inocencia— ¿Podría decirme, en el fondo, qué es para usted la relatividad?

La Mancha

De esta guisa seguían hablando y marchando caballero y escudero, al trote de sus monturas. Las explicaciones de don Quijote habían derivado en una larga retahíla de anécdotas de sus enfrentamientos con el pérfido Frestón, a cual más fantástica y que a Sancho le salían igual que le entraban. Entretanto, el escudero no perdía el ojo de aquellas nubes que se acercaban. En esto, un golpe de aire las aclaró y permitió adivinar lo que en su seno escondían.

—¡Ovejas! —exclamó—. Son rebaños de ovejas, mi señor don Quijote.

—¡Que sandeces dices, Sancho! —contestó don Quijote—. ¿Pues como han de ser ovejas?

—Véalo vuesa merced por sí mismo, que rebaños de ovejas son. Y como no nos apartemos del camino, nos han de pisotear, por más que le pese a vuestras ecuaciones, a los sabios Galileo y Lorentz e incluso al mesmísimo principio de relatividad.

—¡No te engañes Sancho! Ni quieras ponerme a mí venda en los ojos. No otra cosa pasa sino que Frestón, en viendo que sus cálculos estaban errados ha venido a detener la mágica carrera de sus ejércitos. Así, liberados de las condiciones relativistas, podrán enfrentarse nosotros en nuestro propio tiempo.

—Mirad mi señor que aquí el único que yerra, témome que seáis vos. Que yo ejércitos no veo por lado alguno, sino tan solo ovejas camino del norte, al cuidado de unos cuantos zagales.

—¡Zagales dices! Si estoy viendo al mismísimo Alifanfarón de la Trapobana arrejuntar sus huestes y concitarlas contra nosotros. ¡Aparta Sancho! Ponte a resguardo y reza por tu señor y por su triunfo.

Diciendo esto, don Quijote embrazó el escudo, asió con fuerza la lanza y picó espuelas. Y al galope de Rocinante arremetió contra las sorprendidas ovejas mientras Sancho, a todo correr de su pollino le perseguía desgañitándose, intentando sacarle de su error.

Princeton

Atrapado por la ingenuidad de la mirada y la belleza de la silueta, Einstein reprimió su primer impulso. Fingió una sonrisa bajo el bigote y respondió:

—Señorita, si el tiempo, terriblemente largo, que lleva escuchándome, lo hubiera pasado a solas con su compañero de banco, le hubiera parecido un brevísimo instante. Eso es la relatividad.