

Introducción

“...Te doy las gracias a tí, Dios señor y creador nuestro, porque me dejas ver la belleza de tu creación, y me regocijo con las obras de tus manos. Mira, ya he concluido la obra a la que me sentí llamado; he cultivado el talento que Tú me diste; he proclamado la magnificencia de tus obras a los hombres que lean estas demostraciones, en la medida que pudo abarcarla la limitación de mi espíritu,... ”

J. Kepler – “La Armonía de los Mundos”

ACERCA DE ESTA OBRA

ENCUADRE GENERAL

Este no es un libro de texto sobre relatividad.

Tampoco es la presentación oficial de una nueva teoría.

La manera más simple de describir este libro es diciendo que se trata de un diario de viaje, redactado por alguien que ha hecho un esfuerzo importante por entender los conceptos y consecuencias asociados a la Teoría de la Relatividad.

En alguna medida se puede afirmar que se trata de un libro de aventuras.

- Con pistas falsas.
- Aparentes culpables..., que no lo son.
- Personajes ocultos y enigmáticos.
- Soluciones paradójicas... o no.
- Y, por supuesto..., con un final feliz. Que también es un final abierto, dado que el Libro de la Naturaleza no acostumbra a presentarnos finales absolutos.

En consecuencia espero que, quienes me acompañen en este recorrido, puedan compartir conmigo algunas experiencias entretenidas.

Al avanzar por los diferentes capítulos, algunos lectores pensarán que mis desarrollos son contrarios a las ideas de Einstein. Otros comprenderán que en muchos casos me aparto del camino “oficial” sólo para reforzar las razones que sustentan dicho camino.

Algunos lectores, espero, coincidirán con mis conclusiones.

En cualquier caso, mi mayor esperanza es que esta obra sea de utilidad para quienes intentan comprender el comportamiento del mundo físico.

OBJETIVOS

Los objetivos principales de esta obra pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Analizar y discutir los conceptos principales asociados a la Relatividad Especial.
- Distinguir entre datos objetivos y especulaciones.
- Dar una explicación entendible a la variación de tiempos y longitudes con la velocidad del observador.
- Recuperar la lógica convencional como herramienta para describir el mundo físico.

En consecuencia, me sentiré muy complacido si, como resultado de estas lecturas, algunas personas empiezan a aceptar como razonable que:

- Es natural que el tiempo transcurra a diferentes ritmos para diferentes observadores.
- La constancia de la velocidad de la luz puede ser una característica entendible de nuestro Universo.
- Las ecuaciones de la Relatividad no se oponen a lo que solemos identificar como “sentido común”.

¿A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDA ESTA OBRA?

Quienes pueden sacar mayor provecho de este libro son aquellas personas que han hecho su propio esfuerzo por entender la Teoría de la Relatividad Especial o Relatividad Restringida, empleando textos clásicos de física, y crean que hay cosas que no quedan del todo claras en dichos desarrollos.

Quienes se acerquen por primera vez a la Relatividad a través de este libro, pueden encontrar dificultades para entender mi insistencia en plantear una y otra vez, desde diferentes ángulos, los mismos análisis conceptuales. Esta aparente redundancia de argumentos obedece a que algunas de las conclusiones alcanzadas no coinciden con la denominada interpretación “oficial” de esta formidable teoría física.

En este punto cabe aclarar que las dificultades para entender conceptualmente esta teoría han dado lugar a una serie de “axiomas” secundarios que no sólo no son necesarios sino que dificultan un adecuado análisis conceptual.

Algunos de estos “axiomas” secundarios son los siguientes:

- La Relatividad Especial no puede tratar sistemas que sufren aceleraciones.
- La Paradoja de los Gemelos sólo se resuelve empleando la Relatividad General.
- Se debe renunciar al “sentido común” clásico para entender la Relatividad.
- Etc,

Como se verá, ninguno de estos pseudo-axiomas es necesario y, de hecho, muchos de ellos son decididamente erróneos.

No debe resultar sorprendente que los únicos postulados (o axiomas) necesarios son los dos que presentó Einstein en su trabajo de 1905.

Sin embargo, argumentar en contra de los mencionados pseudo-axiomas no es

una tarea sencilla. A fuerza de repetirlos en incontables libros de texto y charlas formales e informales han adquirido un estatus de privilegio que lleva a creerlos como verdaderos axiomas de la Relatividad.

Supongo que también habrá ocasionales lectores que están familiarizados con la Teoría Especial de la Relatividad y no encuentran dificultades conceptuales en ella. Estos lectores pensarán que algunos de mis análisis son innecesarios puesto que las ecuaciones relativistas no requieren nuevos enfoques.

Entiendo los argumentos y sentimientos de esta última franja de posibles lectores. No es mi intención tratar de obligarlos a cambiar su punto de vista. Como ya expresé, mis desarrollos están destinados especialmente a quienes se sienten algo defraudados por la forma de desarrollar la Relatividad Especial en los libros de enseñanza y de divulgación.

ORGANIZACIÓN DEL LIBRO Y RECOMENDACIONES PARA SU LECTURA

Se ha hecho un esfuerzo importante para que este libro resulte ameno. Para ello se han minimizado las ecuaciones, poniendo el mayor énfasis en las discusiones conceptuales, los ejemplos numéricos simples y los esquemas gráficos.

Entre los diferentes capítulos se introducen algunos temas calificados como “Intermedios Filosóficos”. En estos apartados se analizan temas que se vinculan tanto a la Relatividad como a cualquier teoría abocada a describir el mundo físico.

Estos “intermedios” pueden leerse con independencia de los capítulos principales.

En algunos capítulos se han intercalado discusiones bajo la forma de preguntas y respuestas. Muchas de estas preguntas están tomadas de discusiones reales (la mayoría a través de correos electrónicos). Por lo tanto, es la esperanza del autor que estas preguntas reflejen las que se plantea el lector a medida que avanza en los diferentes análisis.

Por último, cabe mencionar que posiblemente este libro no pueda abarcarse en una sola lectura de corrido. Creo inevitable que, para incorporar adecuadamente algunos de los conceptos presentados, sea necesario releer algunos capítulos a medida que se incorporan nuevos desarrollos. La misma situación se le presentó al autor durante la redacción de los diferentes temas.

AGRADECIMIENTOS

Aunque a los lectores esta sección pueda resultarles de escaso interés, aquellos que han escrito alguna vez un libro saben que redactar los agradecimientos es una de las tareas más placenteras y complejas a las que se somete, voluntariamente, el autor.

El placer surge siempre que se puede dar las gracias por un bien recibido.

La complejidad reside en la forma correcta de expresar este agradecimiento, sin cometer injustas omisiones.

El primer agradecimiento es para los “monstruos” sagrados de la ciencia, que nos lega-

Introducción

ron el bagaje de conocimientos (datos) e interpretaciones (teorías o modelos) con que se nutre nuestra insaciable curiosidad humana. En esta lista, las estrellas de primera magnitud son Galileo, Newton y, por supuesto, el propio Einstein. Pero también debo incluir aquí a los grandes divulgadores que han hecho accesible, a los no iniciados, la obra de estos genios. En este punto va mi especial agradecimiento a Carl Sagan y otros que, como él, tomaron la divulgación científica como un deber social.

Después figuran los incontables maestros (con título o sin él), que forjaron al individuo que soy en la actualidad. En esta lista quiero incluir a mis muy queridas maestras de la escuela Primaria, a los siempre recordados profesores y profesoras del colegio Secundario y la Universidad y a los amigos de incontables “charlas filosóficas de café”. De cada uno de ellos aprendí algo y están presentes en muchas de mis actitudes personales como guía y ejemplo.

Sin embargo el agradecimiento principal es para mis padres. Además del cariño familiar y de ser la guía para mis primeros pasos como individuo, en ellos identifiqué a los primeros seres humanos con capacidad de resolver problemas que excedían, por mucho, mi propia capacidad de análisis. Ellos sembraron en mí, tanto genética como espiritualmente, el estilo que caracteriza mi forma de ver el mundo. Recuerdo perfectamente a mi padre introduciéndome en temas como el infinito, el tamaño del universo y tantos otros fascinantes temas del cosmos o del quehacer cotidiano.

En mi único hermano, Guillermo, siempre encontré un interlocutor de mi mismo nivel, con quién discutir algunos de los conceptos que he volcado en esta obra. A aquellos que quieran lidiar con los conceptos de la Física les recomiendo que traten de conseguirse un hermano astrónomo. Resulta muy útil. ☺

A mi propio grupo familiar (esposa y tres hijas, todas maravillosas y con estilo propio) les agradezco la paciencia y el interés con que soportan mis discusiones filosóficas.

Hasta creo que a veces las disfrutan. ☺

También quiero mencionar a los numerosos amigos “virtuales” que me proveyó Internet, desde el momento que decidí volcar algunas de estas ideas en la “Web”. Las discusiones por correo electrónico han resultado muy estimulantes y, en muchos casos me “obligaron” a redoblar mis esfuerzos para entender y desarrollar los conceptos que presento.

En este grupo, y sin olvidar a todos los demás que me ayudaron a recorrer el camino que culmina con este libro, quiero mencionar explícitamente a Ángel Torregrosa Lillo y Susana Varela Guillot.

Con Ángel el contacto se inició a través de una invitación para participar en el foro sobre relatividad que administra en Internet (<http://es.groups.yahoo.com/group/relatividad/>). A lo largo de innumerables correos, y con una paciencia y precisión notables me hizo corregir y ampliar muchos desarrollos hasta que tomaron la forma actual en que los presento. En particular, tanto el capítulo VI como el prólogo al capítulo VII son el resultado de largas discusiones sobre los temas que allí se tratan.

La interacción con Susana se manifiesta en el formato general de esta obra. Como pedagoga apasionada me “obligó” a corregir muchas expresiones y a valorar el uso de

las palabras en la comunicación humana. También fue ella la que me enseñó que en general escribimos para “escucharnos” a nosotros mismos. Creo que tiene razón. ☺

En las etapas finales de revisión el agradecimiento explícito es para quienes soportaron el tedio de leer desde los primeros borradores hasta las versiones finales. En todos los intercambios con ellos pude modificar desde detalles de escritura hasta conceptos generales que mejoran notablemente el resultado final.

En orden informal, estos estupendos colaboradores fueron:

Guillermo Crotti (mi único hermano), Inés Labayén (mi esposa única), Rafael Steinberg, Hector Rabal y Norberto Galacho.

***Nota:** Para aquellos que hayan notado que el agradecimiento a mi esposa figura en dos partes diferentes, puedo comentar que no es en los dos únicos lugares donde ella se encuentra presente. ☺*

Sin embargo debo resaltar que pese al agradecimiento hacia todos los que me han ayudado a culminar este esfuerzo, ellos no son responsables de ninguno de los posibles errores formales o conceptuales que puedan encontrarse en este libro. Esa responsabilidad es sólo mía. De hecho la aceptación a ayudarme a dar el formato final a esta obra no incluyó, en ningún caso, la aceptación de todo o parte de su contenido. Esta característica hace más valiosa la colaboración que he recibido.