

Intermedio Filosófico VII

“Algunos físicos, y yo mismo entre ellos, no pueden creer que debamos abandonar para siempre la idea de una representación directa de la realidad física en el espacio y en el tiempo ...”

Einstein A, del capítulo “Los Fundamentos en la Física Teórica”, en el Libro “Sobre la Teoría de la Relatividad”

LA RELATIVIDAD Y LA LÓGICA

Una de las discusiones más comunes entre defensores y detractores de la Teoría de la Relatividad se origina en la dificultad (¿imposibilidad?) de lograr un acuerdo acerca de lo que significa el sentido común o la realidad física.

En este tipo de discusiones cada uno de los “bandos” presume de usar el sentido común y la lógica más pura para sus deducciones y comprobaciones.

Dentro de esta línea, cuando se habla de hecho verdadero (o real) es imposible que las partes se pongan de acuerdo.

Desde la Relatividad Especial se asocia a verdadero a todo lo que se determina desde cualquier sistema inercial. Esto es totalmente lógico para un defensor de la lógica relativista, en que a todos los sistemas inerciales se les otorgan los mismos derechos aunque todos observan cosas diferentes (excepto la propiedad especial c).

Por otro lado, los que decimos que la Relatividad Especial tiene una lógica con fisuras, asumimos como principio lógico fundamental que existe una realidad subyacente. Esta realidad tiene propiedades independientes de los observadores. Por lo tanto llamamos verdadero a lo que coincide con esa realidad única, y llamamos aparente a lo que se observa como hecho experimental contradictorio, o no, a dicha realidad subyacente.

PRIMER EJEMPLO

Un ejemplo simple, adaptado de un intercambio electrónico real, posiblemente sirva para aclarar estas posturas.

Para el desarrollo mantendré la forma de diálogo entre José Relativo, defensor de la Lógica Relativista, y Pedro Absoluto, que no acepta dicha lógica.

José Relativo: *La Relatividad Especial no tiene fisuras lógicas ni matemáticas (lo cual es casi decir lo mismo) y tampoco experimentales en su ámbito de aplicación.*

Pedro Absoluto: *Analicemos entonces lo siguiente.*

Sabemos que la distancia Sol - Alfa Centauro es de 4 años luz (es un valor aproximado pero sirve para los fines del ejemplo). Entonces, en un proyecto grandioso de ingeniería, construimos una varilla que une el trayecto Sol - Alfa Centauro.

Por lo tanto podemos establecer la

- **Premisa 1** - En el sistema **A** (el nuestro) tenemos una varilla de 4 años luz

que corresponde exactamente a la distancia Sol - Alfa Centauro.

*Pero en un sistema **B**, que se mueve, con respecto al sistema **A**, a $0.866c$ (dando lugar a un coeficiente de Lorentz = 0.500) construyen una varilla que mide 2 años luz (medidos en **B**, por supuesto) y corresponde a la distancia Sol - Alfa Centauro. Es más, desde el sistema **B** logran poner ambos extremos de la varilla simultáneamente (desde el punto de vista del sistema **B**) en contacto con ambos extremos de la varilla del sistema **A**.*

De modo que podemos establecer la

- **Premisa 2** - En el sistema **B** hay una varilla de 2 años luz que corresponde exactamente a la distancia Sol - Alfa Centauro.

Y como la Relatividad Especial sostiene la equivalencia de todos los sistemas inerciales la Premisa 2 es tan válida como la Premisa 1.

José Relativo: *De acuerdo. Pero cada premisa es válida sólo en el sistema en que se formula.*

Pedro Absoluto: *Totalmente de acuerdo. Ésta es, justamente, la razón por la que creo que la lógica relativista es endeble: Cada sistema inercial define su propia verdad.*

*Ahora imaginemos un sistema **C** que se está moviendo a $0.866c$ con respecto a **B**.*

*Por supuesto, los ingenieros de **C** no quieren ser menos que los de **A** y los de **B** y construyen una varilla de 1 año-luz cuyos extremos coinciden simultáneamente (visto desde **C**) con los extremos de la varilla del sistema **B**.*

Entonces tenemos la

- **Premisa 3** - En el sistema **C** hay una varilla de 1 año luz que corresponde exactamente a la longitud de la varilla **B**.

*Pero... el sistema **A** cumple con los requisitos del sistema **C** (se está moviendo con respecto a **B** a $0.866c$), de modo que podemos re-escribir:*

- **Premisa 1** - En el sistema **A** hay una **varilla_A** de 4 años luz que corresponde exactamente a la distancia Sol - Alfa Centauro.
- **Premisa 2** - En el sistema **B** hay una **varilla_B** de 2 años luz que corresponde exactamente a la distancia Sol - Alfa Centauro.
- **Premisa 3** - En el sistema **A** hay una **varilla_A'** de 1 año luz cuya longitud es idéntica a la longitud de la **varillaB**.

Consecuencia:

*Si **Premisa 2** es verdadera, entonces a partir de **Premisa 3** se deduce que: En el sistema **A** hay una **varillaA'** de 1 año luz que corresponde exactamente a la distancia Sol - Alfa Centauro.*

José Relativo: *Naturalmente la solución (para evitar la paradoja) es que la **Premisa 2** es verdadera en **B** pero no es verdadera en **A**.*

Pedro Absoluto: *Estimado amigo José... discúlpame, pero para afirmar que "... la Relatividad Especial no tiene fisuras lógicas ...", y aceptar que la Relatividad Especial*

es una teoría en la que la verdad o falsedad de una premisa depende del sistema de observación implica hacer algunos malabarismos mentales que yo no comparto.

En la Lógica que yo aprendí (y aún considero adecuada) una premisa es verdadera o es falsa. ☺

Si tú defines una Lógica en la que la verdad o falsedad de las premisas depende del observador estás definiendo nuevas reglas de juego.

Claro, si dices:

- Todos los observadores tienen iguales derechos.
- La verdad es Relativa al observador.

Has definido la Lógica Relativista donde es válido afirmar lo que afirmas. Pero lo que haces es solipsista: Defines una lógica especial para saltar los problemas lógicos. ☺

En mi lógica (aplicada al mundo físico) la verdad de algo NO depende del observador. Lo que depende del observador es la apariencia de las cosas.

José Relativo

Tu análisis no es correcto porque a pesar de que **varillaB** mida 1 año luz para el sistema **C** (y por lo tanto para el **A**) los extremos de **varillaB** coinciden con el Sol y Alfa Centauro simultáneamente en el sistema de **B**, pero no en el **A** ni en el **C**. En el **A**, o en el **C**, verían que la varilla del sistema **B**, de dos años luz, primero coincide el extremo de atrás con el Sol (suponiendo que la dirección del movimiento sea Sol - Alpha Centauro) y luego el extremo de adelante con Alfa Centauro.

Pedro Absoluto

Totalmente de acuerdo. La simultaneidad es relativa. Pero yo dije y resalto:

“... Si **Premisa 2** es verdadera...” ,

Y **Premisa 2** reza:

- **Premisa 2** - En el sistema **B** hay una varilla de 2 años luz que corresponde exactamente a la distancia Sol - Alfa Centauro.

y a esta premisa le sumo:

- **Premisa 3** - En el sistema **C** hay una varilla de 1 año luz que corresponde exactamente a la longitud de **varillaB**.

Y, si ambas premisas son verdaderas (en forma absoluta), la conclusión es ineludible...☺

Discusión del Primer Ejemplo

En este intercambio de opiniones es la veracidad de cada premisa depende del sistema de referencia. Hasta las reglas de la lógica dependen del observador. La lógica de José Relativo es diferente de la de Pedro Absoluto.

Pero eso es justamente lo que me dedico a comentar en este Intermedio Filosófico.

No creo que se pueda desarrollar una lógica sostenible donde la verdad o falsedad de las premisas depende del observador. Una lógica basada en esta metodología de trabajo es, por lo menos, inconsistente.

SEGUNDO EJEMPLO

Analogía entre el Derecho y la Lógica Relativista

En la experiencia cotidiana no existe un campo en el que la Lógica Relativista encuentre un parangón, excepto, quizás, en temas de Derecho.

En muchas actividades humanas dos testigos independientes, que hacen declaraciones contradictorias, no pueden tener razón al mismo tiempo. El ejemplo que mencioné en el capítulo previo indicaba que si dos jugadores de Tenis afirman haberse derrotado mutuamente, en el mismo partido, alguno de los dos está mintiendo.

Sin embargo dos abogados diferentes pueden demostrar (dentro del marco de la ley y NO dentro del marco de la física) que:

- Juan cometió un Crimen.
- Juan NO cometió dicho crimen.

O pueden interpretar que un texto legal (Por ejemplo: Un testamento):

- Es Válido
- No es Válido.

Si fuéramos abogados relativistas la mayoría de los juicios no tendría resolución. Pero afortunadamente, quienes están detrás de la justicia asumen que existe una **realidad** detrás de las aparentes demostraciones legales. Y tratan de averiguar cual es dicha realidad.

En otras palabras, se acepta que Juan puede haber cometido el crimen o puede no haberlo cometido. Lo que no se acepta es que pueda haber hecho ambas cosas al mismo tiempo. ☺

Por otra parte la Relatividad Especial muestra que, si **A** y **B** son dos sistemas inerciales en movimiento relativo,

- Para los observadores del sistema **A** son los relojes del sistema **B** los que están des-sincronizados y marchan más lentos.
- Para los observadores del sistema **B** son los relojes del sistema **A** los que están des-sincronizados y marchan más lentos.

Y ahí se detiene. La Relatividad Especial no intenta dar una única respuesta a la pregunta:

- ¿Cómo es **realmente** la marcha relativa de los relojes de ambos sistemas?

La respuesta siempre es doble:

- Para el sistema A

- Para el sistema B

Volviendo al tema de los abogados es como si un juez dictando sentencia dijera:

- Para el demandado: Se lo declara inocente.
- Para el demandante: Se condena al demandado a 10 años de prisión.

Y todo el mundo queda feliz. 😊

¿Es posible que los físicos hayan abandonado el esfuerzo y declaren que las “realidades” de todos los observadores tienen la misma validez?

¿No vale la pena continuar con el esfuerzo y averiguar cuál de los testigos tiene razón?

Discusión del Segundo Ejemplo

Jose Relativo: *El siguiente ejemplo, también de abogados, explica el tipo de lógica que hay que usar en Relatividad.*

En un intento de asesinato por atropello hay dos testigos que juran:

- Testigo 1: El coche pasó por la izquierda.
- Testigo 2: El coche pasó por la derecha.

El abogado que defiende al conductor dice que ambas cosas no pueden ser ciertas al mismo tiempo, con lo que al menos uno de los dos miente. El otro abogado dice que ambas cosas pueden ser ciertas, si el testigo 1 observaba las cosas desde atrás y el testigo 2 desde adelante.

*No creo que nadie necesite decidir en este ejemplo si el coche pasó **realmente** a la derecha o **realmente** a la izquierda. Creo que lo lógico es decir que ambos tienen razón, desde su punto de vista.*

Pedro Absoluto: *El ejemplo es excelente.*

Sin embargo, desde mi punto de vista muestra dos cosas importantes, que hacen al fondo de la Lógica Relativista.

Primer Punto: *Uno de los problemas de la Relatividad Especial es que no especifica adecuadamente cómo tomar las referencias. En otras palabras, le otorga igual validez a todas las referencias. Y eso conduciría (como en este ejemplo) a no resolver el problema.*

Ninguna lógica consistente puede basarse en puntos de referencia cuyo significado varía para cada observador.

Segundo Punto: *La Relatividad Especial no ataca el fondo de la cuestión (¿hubo o no hubo intento de asesinato?) y discute sólo la apariencia de los hechos.*

*En la misma línea del ejemplo, la Relatividad Especial establece que la velocidad de la luz es la misma para todos los sistemas inerciales. Pero no se pregunta **por qué**.*