

Intermedio Filosófico V

“Eppur si muove”

Celebre frase atribuida a Galileo Galilei (“Sin embargo, se mueve”) al final del proceso Inquisitorio, luego de retractarse públicamente de sus creencias.

¿CON RESPECTO A QUÉ NOS MOVEMOS?

MOVIMIENTO ABSOLUTO Y MOVIMIENTO RELATIVO

En el capítulo IV hice una primera mención a Marcos de Referencia Estacionarios (MRE) y esta referencia puede sugerir que me he salteado más de 100 años de física en que se “demostró”, Relatividad Mediante, que tal cosa como un sistema absoluto de referencia carece de sentido físico y filosófico.

No obstante, estoy totalmente de acuerdo con que un marco de referencia absoluto es sólo una idealización matemática sin soporte físico.

Trataré, por lo tanto, de explicitar el concepto de MRE que quiero introducir.

Cuando caminamos por una calle, nos movemos con respecto a los edificios, las aceras, otros transeúntes, etc.

Para muchos fines prácticos podemos tomar las referencias “inmóviles” (el relieve natural o de diseño humano), como un marco de referencia privilegiado.

- Cuando ponemos una dirección postal en un sobre, damos por sentado que la dirección indicada es un punto fijo en nuestro sistema humano de referencias.
- Cuando afirmamos que un vehículo se desplaza a 40 km/h, asumimos que la referencia es con respecto al suelo “inmóvil” y no, por ejemplo, respecto a la Luna o a la corriente de un río cercano.

Pero La Tierra no es marco de referencia muy fiable en el largo plazo. Los puntos de referencia actuales carecen de sentido si tratamos de emplearlos para describir la geografía de hace 200 millones de años. En esa época había mares donde ahora hay montañas; la ubicación y la distribución de tierras se parecían bastante poco a las actuales; los terrenos superficiales de aquellos tiempos hoy pueden estar 4,000 m bajo la superficie... o pueden haber sido erosionados y distribuidos por todo el planeta.

Tampoco el sistema solar es una referencia estable. Podemos calcular la posición de los planetas con bastante precisión hacia el pasado y hacia el futuro. Pero... ¿dónde estaba el sistema solar (o sus constituyentes) antes de formarse el sistema solar tal cual lo conocemos?

Las estrellas lejanas, cuya posición relativa casi no varía en el lapso de una vida humana, alguna vez se tomaron como un marco de referencia más fiable. Hasta se las llamó, poéticamente, “estrellas fijas”.

Hoy sabemos que el Sol ya ha dado unas 25 vueltas alrededor del centro galáctico.

Y las “estrellas fijas” han hecho otro tanto (vuelta más..., vuelta menos)

De hecho las estrellas nacen y mueren. ¿Cómo pueden ser un punto de referencia absoluto?

Y... ¿Las galaxias lejanas?

También ellas se mueven alrededor de centros de masas comunes o son atraídas por otros centros más masivos.

Por si lo anterior no fuera suficiente, la teoría cosmológica dominante (el “Big Bang”) asegura que hay una diáspora universal de galaxias.

Entonces: ¿Dónde están los puntos de referencia realmente estacionarios?

Podemos afirmar, con bastante fundamento, que carece de sentido su búsqueda.

Nota: Quizás algún día encontremos el “gancho” del cual “pende” el Universo. Pero... ¿cómo sabremos que ese “gancho” está inmóvil? ☺

Llegó, por lo tanto, el momento de establecer lo que entiendo por **Marco de Referencia Estacionario**.

UN PLANETA DE AGUA

En La Tierra, los barcos se emplean para unir puntos de referencia básicamente estacionarios sobre la propia Tierra: Los puertos. Para ello los barcos se trasladan por la gran masa de agua.

En este caso se puede apreciar que existe una gran diferencia entre los puntos de referencia y el medio soporte.

Pero..., imaginemos un planeta hipotético constituido sólo por agua.

Sólo agua.

Ni siquiera un núcleo de otro material. Agua hasta el centro del planeta.

Nota: El Sol es algo parecido a este hipotético planeta sólo que en vez de agua está formado mayoritariamente por hidrógeno y helio, fluidos en todo el volumen de la estrella.

Los barcos aún podrían desplazarse por este planeta acuoso.

Claro que no habría puertos “fijos” para visitar.

Peor aún, si faltaran otros cuerpos astronómicos para fijar referencias, sería muy difícil fijar las coordenadas geográficas del barco.

- Con un planeta en rotación podríamos fijar la latitud, pero sería muy complejo establecer la longitud.
- Con un planeta sin rotación, ambas coordenadas serían problemáticas. De hecho, al no haber eje de rotación, sería muy difícil establecer cuál es la longitud y cuál la latitud.

En pocas palabras, en un planeta como el mencionado, no tendría sentido hablar de

sistema de referencia fijo (o absoluto). Pero podríamos seguir hablando de medio soporte. Y siempre podríamos hablar de distancias relativas entre diferentes barcos.

Los barcos pueden navegar sin sistema de referencias absoluto.

Pero no pueden navegar sin agua.

ESPACIO ABSOLUTO Y ÉTER

Por alguna razón, no fácil de establecer, al hablar del Éter se supone que se hace referencia al espacio absoluto.

Ya Ernst Mach, en su libro *“Desarrollo Histórico-Crítico de la Mecánica”*, establece:

“... Pero si nos mantenemos en el terreno de los hechos, entonces no conocemos sino espacios y movimientos relativos. Si se prescinde de aquel medio desconocido del universo, que aquí no entramos a considerar, los movimientos en el universo son relativos, lo mismo se trate de la concepción de Ptolomeo que de la de Copérnico. Ambas concepciones son igualmente exactas, sólo que la última es más simple y más práctica ...”

En sus escritos, Mach afirma repetidas veces que el espacio absoluto es sólo una concepción matemática. Y aboga, sistemáticamente, por dar un fundamento físico a todos sus desarrollos. Sin embargo, recurre a la analogía de formulaciones matemáticas (al decir que son *“igualmente exactas”*) para poner en un pie de igualdad las concepciones de Copérnico y de Ptolomeo.

Pero, si no se desprecia *“aquel medio desconocido del universo”*, las concepciones no son equivalentes. Despreciar *“aquel medio desconocido”* es como despreciar el agua en el planeta del ejemplo previo. ¡Si hacemos eso, hasta desaparece el propio planeta!

En este análisis cabe recordar dos temas no menores:

- En la época de Mach, las ondas y las partículas eran consideradas cosas muy diferentes. De ese modo, concebir un medio soporte para las ondas y transparente para las partículas planteaba una paradoja insoluble.
- Mach tenía tendencia a rechazar toda hipótesis no pasible de experimentación. Prueba de ello es su rechazo a la concepción atómica de la materia. Los átomos y el Éter eran, para Mach, sólo hipótesis de trabajo de las que podía prescindirse.

Nota: *La física actual conserva la idea de Mach y trata de rechazar casi todo tipo de “variables ocultas”. Y digo “trata de rechazar” pues permanentemente se postulan este tipo de variables antes de haber demostrado su existencia. Prueba de ellos son los Quarks, las supercuerdas, los agujeros negros, el propio “Big Bang”, etc.*

Sin embargo, como se analizó en el desarrollo previo, una cosa es el marco de referencia y otra, muy distinta, es el medio soporte.

- El espacio absoluto es una entidad matemática.
- El Éter es el medio soporte, postulado para permitir que las ondas electromagnéticas se propaguen en el vacío. El Éter es un postulado físico. No es

un postulado matemático.

Es perfectamente aceptable que no existan coordenadas absolutas. Pero eso no impide que exista un medio soporte.

Y, en ausencia de coordenadas absolutas, el propio medio soporte (no necesariamente estacionario), pasa a ser el sistema de referencia.

AMPLIACIÓN DEL CONCEPTO DE MRE

Bajo ningún concepto asocio un **MRE** a un espacio absoluto o matemático. El **MRE** tiene que estar constituido de forma tal que sirva de soporte a las ondas luminosas y no interfiera con las partículas materiales.

El modelo conceptual ya se presentó en el Intermedio Filosófico IV (el vacío en la física). Pero ese mismo modelo sugiere que el **MRE** no tiene que ser realmente estacionario, del mismo modo que la gran masa de agua de los océanos o el aire de la atmósfera no pueden considerarse estacionarios en un sentido absoluto.

Es preferible visualizar los marcos de referencia sólo como localmente estacionarios.

De esta forma los **MRLE** (**M**arcos de **R**eferencia **L**ocalmente **E**stacionarios) se comportarían sólo como puntos de referencia local, del mismo modo que la masa de agua que rodea a un barco es su referencia local para la navegación. Aunque el agua que rodea al barco esté sufriendo fenómenos de marea o de corrientes marinas el barco no puede detectar estos fenómenos excepto que los refiera a otros puntos de referencia (lecho marino, costas, etc.)

Un barco que desarrolla una velocidad máxima de 20 nudos, logra su velocidad respecto al agua que lo rodea, no con respecto a la costa. Del mismo modo **c** adoptaría realmente el valor de 300,000 km/s respecto al **MRLE**. Y, como analizaremos con mayor detalle en próximos capítulos, con respecto a otros sistemas la luz sólo parecería adoptar el valor de 300,000 km/s.

***Nota:** Para completar una primera idea de lo que sería un medio soporte omnipresente, puede extenderse la "imagen" del planeta acuoso eliminando los barcos contruidos de otro material y considerando como "objetos físicos" sólo olas, remolinos, corrientes, sonidos, etc. En este caso tendríamos un medio soporte en ausencia de referencia absolutas y entidades físicas íntimamente ligadas al medio soporte.*

RESUMEN Y ANÁLISIS CRÍTICO

Lo expuesto en este intermedio puede resumirse en una sola frase:

- No es lo mismo negar la existencia de un **Marco de Referencia Absoluto** que un Marco que sirva de sostén para todos los fenómenos físicos.

Y esta diferencia plantea una alternativa para la concepción física del Universo.

- Newton planteó la existencia de un espacio absoluto.
- Mach, Einstein y la concepción relativista global negaron la existencia de

dicho marco de referencia. Pero, junto con el marco matemático, negaron también el soporte físico.

- El contenido de este libro sugiere que es posible descartar el marco matemático, manteniendo el soporte físico.

Si se postula que el espacio existe por si mismo (espacio matemático) surge el problema de la acción a distancia: ¿Cómo interactúa un cuerpo con otro a través de un espacio matemático?

Si se postula que no existe un medio soporte, deben realizarse malabarismos mentales para asumir que la luz no se propaga en un medio pero, pese a ello, su velocidad no depende de la velocidad de la fuente. Y, aún así, los malabarismos no evitan las paradojas, tal como veremos en los próximos desarrollos.

Los problemas de ambos modelos extremos desaparecen negando la existencia de marcos de referencia absolutos pero aceptando la existencia de un medio soporte. A este tipo de modelo hago referencia al proponer la existencia de **MRLE**.

***Nota:** A lo largo de este libro hago referencia a valores **reales** o **verdaderos** en contraposición a valores **relativos** o **aparentes**. En el contexto de esta obra las expresiones **valor verdadero** o **valor real** hacen referencia a un valor medido en un **MRLE**. En ningún caso las expresiones **verdadero**, **real** o **absoluto** hacen referencia a un sistema de coordenadas matemático, desvinculado de un contexto físico.*