

Conocimientos previos para la fórmula del fantasma¹

Al haber notado que los matemas no serían una herramienta de uso común, propongo el presente texto con la intención de facilitar el acceso a ellos gradualmente.

No por cualquier cosa es necesaria la fórmula del fantasma de Lacan, para poner en ejercicio al psicoanálisis que propuso.

Razón por la cual, una introducción al estilo de divulgación científica:

La estructura no es una perspectiva, ni una opción interpretativa, ni una disciplina: es una condición que se impone, sin importar quién esté en juego. Jorge Aita (2019, en www.aitajorge.com.ar).

Creo que es crucial esta introducción porque no requiere de hacer ninguna “experiencia del inconsciente”; ni de hacer análisis con ningún especialista; tampoco de ser miembro de una Escuela, ser médico, ni especialidades académicas específicas, ni años de experiencia.

Primero un **Glosario homonímico entre matemas y física**

Espacio de Minkowski: lugar analista (lugar sin lugar).

Tiempo propio: *Hâte* en la escansión (interpretación -según apólogo de los prisioneros).

Observador (y marco de referencia): ($\S \diamond a$)

Evento: Sujeto (de Lacan -intervalo).

Trenes: palabras.

¹ CABA, 2 de julio de 2025.

Dos trenes: un experimento mental sobre espacio y tiempo

A imaginar que uno está sentado cómodamente en un tren detenido en una estación. Frente a uno, en una vía paralela, hay otro tren alineado, exactamente igual, también detenido. A través de las grandes ventanas, se puede ver a los pasajeros del tren de al lado. Todo está en reposo. Pero de repente, el tren vecino comienza a moverse suavemente hacia adelante.

Durante un breve instante, algo curioso ocurre: **uno tiene la impresión de que el propio tren se mueve hacia atrás**. La sensación es tan real que hasta es posible sentir un pequeño vértigo. Pero en realidad, uno sigue completamente quieto. ¿Qué pasó?

Esto es un ejemplo clásico de cómo nuestra percepción interpreta el **movimiento relativo**: cuando no hay referencias fijas visibles (como el andén o el paisaje, como marco de referencia), el cerebro no tiene forma de saber cuál tren se mueve. Solo percibe un cambio relativo entre los dos. Por eso, por un momento, invierte los papeles: el otro tren parece fijo, y el tuyo parece avanzar en la dirección opuesta.

Este fenómeno cotidiano, aparentemente trivial, condensa una de las intuiciones fundamentales que llevaron a Albert Einstein a formular su **teoría de la relatividad especial**: **no hay un movimiento absoluto**. Todo movimiento es siempre relativo a un *marco de referencia*.

No existe un “estado de reposo verdadero”; solo existen **relaciones de movimiento entre observadores**.

Los marcos de referencia: uno, el otro, y lo que cada uno ve

Desde el punto de vista de uno (sentado en el tren detenido), el otro tren **se mueve hacia adelante**. Pero desde el punto de vista del pasajero en el tren que parte, él se siente en reposo: para él, **es uno quien se aleja hacia atrás**. Ambos puntos de vista son válidos. La física moderna no privilegia a uno sobre el otro. Cada observador tiene su propia “versión” del espacio y del tiempo.

Ahora, llevemos este ejemplo más allá: imaginemos que ese tren no avanza simplemente a 30 km/h, sino que lo hace a una velocidad muy cercana a la de la luz (por ejemplo, el 80% de la velocidad máxima del universo). Ahora entramos en el terreno donde la **relatividad especial** se vuelve realmente extraña —y fascinante.

El tiempo ya no es igual para todos

Para entender qué ocurre cuando el tren del otro avanza casi a la velocidad de la luz, imaginemos que cada pasajero —uno y él— tiene un **reloj de luz**. Este reloj funciona haciendo rebotar un rayo de luz entre dos espejos verticales. Cada “tic” se produce cuando la luz sube y baja una vez. Es un reloj ideal, perfecto, pensado por Einstein como instrumento para razonar con la velocidad de la luz como constante universal.

Cuando el tren del otro parte a altísima velocidad, uno observa su reloj desde tu tren detenido. Pero ahora, debido al movimiento, la luz dentro de su reloj **ya no sube y baja en línea recta**, sino que **traza una trayectoria diagonal**: mientras la luz intenta ir hacia arriba, el tren se desplaza hacia adelante, por lo que el rayo debe recorrer una **trayectoria en zigzag**.

Y aquí ocurre algo crucial: como la luz siempre viaja a la misma velocidad (esa es una de las bases de la relatividad), **ese zigzag implica un recorrido más largo**. Como el rayo de luz tarda más en recorrer esa trayectoria oblicua **el reloj del otro marca los “tics” más lentamente que el de uno**.

Desde el punto de vista de uno, entonces, **el tiempo del otro va más lento**. Esa es la famosa **dilatación temporal**: los relojes en movimiento laten más

espacio que los que están en reposo. Si el tren pasara frente a uno durante un largo trayecto y luego se detuviera, y compararan relojes, uno vería que el del otro **atrás** con respecto al de uno.

El espacio tampoco es igual para todos

Pero no es solo el tiempo lo que cambia. Desde la perspectiva de uno, también el **tren en movimiento se acorta**. Esta es la **contracción espacial** o **contracción de Lorentz**: los objetos que se mueven a gran velocidad respecto a vos **se contraen en la dirección del movimiento**.

Así, mientras el reloj del otro va más lento, su tren también parece más corto. No es que se deforme realmente desde su propio punto de vista —él no ve nada raro en su tren ni en su reloj—, pero **uno, en su sistema de referencia, percibe que su espacio y su tiempo están modificados**.

Ambos efectos —dilatación del tiempo y contracción del espacio— son inseparables y necesarios para mantener una ley fundamental de la naturaleza: **la velocidad de la luz es la misma para todos los observadores**, sin importar si están en reposo o en movimiento.

Simetría y paradoja: lo que ve el otro

Aquí aparece algo aún más fascinante: desde el punto de vista del pasajero del tren en movimiento, **él está quieto**. Para él, **uno es quien se aleja hacia atrás a gran velocidad**. Y entonces, desde su punto de vista:

- **El reloj de uno** (quieto en la estación) va más lento.
- **El tren de uno**, el que uno cree que está en reposo, se contrae en longitud.

Ambos observadores ven al otro con un tiempo más lento y una longitud más corta. Y esto **no es una contradicción**: es la estructura misma del espacio-tiempo la que se reorganiza para que cada observador tenga sus propias medidas, válidas en su propio marco.

¿Entonces cuál de los dos tiene razón?

Ambos. **Y ninguno tiene un punto de vista absoluto.**

Lo que resuelve la aparente paradoja es que **no existe una simultaneidad universal**: lo que para uno ocurre “al mismo tiempo” en distintos lugares, para el otro puede no ser simultáneo. **El tiempo y el espacio no son universales**: se deforman, se ajustan, y se entrelazan según el movimiento.

El punto de observación

Entonces volviendo a aquella sensación inicial, cuando uno no sabía cuál tren se movía: Es una confusión perceptiva, tan breve y trivial, que se vuelve ahora una puerta de entrada a un hecho mucho más profundo:

El punto de observación de uno no está simplemente en los ojos, ni en el cuerpo físico u organismo de uno.

Está en el **marco de referencia que uno adopta para medir el mundo.**

Cuando cambia el marco —cuando uno asume que es quien se mueve o que el otro lo hace—, **cambian el espacio y el tiempo mismos**. No es una ilusión: es una transformación real de las coordenadas desde las que se estructura la experiencia del universo de cada quien.

Eso es la relatividad: una física donde **cada punto de vista es válido dentro de su sistema**, pero donde **ya no hay un centro inmóvil desde el cual se define la verdad del movimiento, del tiempo o del espacio**.

Más allá de los trenes: el espacio compartido y los tiempos propios

A esta altura puede surgir una pregunta inevitable:

Si no hay un observador absoluto, ¿desde dónde se calculan estos efectos? ¿Cómo saber cuál reloj realmente “atrassa” si cada uno ve al otro más lento?

La respuesta está en que la relatividad no requiere de un punto de vista privilegiado, ni de un ojo externo que lo vea todo. En lugar de eso, la física moderna introduce una idea más profunda:

Todos los movimientos, tiempos y distancias se inscriben en una **estructura geométrica común**, compartida por todos los observadores.

Esa estructura se llama el **espacio-tiempo de Minkowski**.

No es un lugar físico, ni una plataforma flotante desde la que alguien lo ve todo. Es un **marco relacional**, una especie de mapa en el que pueden situarse todos los eventos posibles: cuándo y dónde ocurren, y desde qué trayectorias se los experimenta. Aunque cada observador perciba diferentes medidas de espacio y tiempo, **las relaciones entre los eventos están estructuradas con coherencia**, y pueden calcularse desde este espacio común, sin contradicción.

Este “lugar sin lugar” —el espacio de Minkowski— permite comparar los distintos puntos de vista sin necesidad de imponer uno como verdadero. Es la base que hace posible que cada tren, cada reloj, cada observador, tenga su propia experiencia del tiempo y del movimiento, sin que eso implique error ni ilusión.

Y aquí entra en juego otro concepto clave: el **tiempo propio**.

Para cada pasajero —el que está en el tren detenido y el que va en el tren en movimiento—, su reloj mide el tiempo que realmente vive, el tiempo marcado por un reloj que lo acompaña en todo momento. Ese es su **tiempo propio**. No importa cómo lo vea el otro desde afuera: **cada observador tiene su propio ritmo del tiempo**, el que mide desde adentro, con su reloj pegado al cuerpo, sin moverse respecto a él.

Desde la perspectiva de uno, el tiempo del otro se dilata. Pero desde la suya (tiempo del otro), **su tiempo propio sigue siendo normal**. Lo mismo ocurre con uno: mientras el otro ve que el reloj de uno va más lento, para uno, es el tiempo de uno el que transcurre de forma habitual.

Y, sin embargo, si se volvieran a encontrar y compararan sus relojes, notarían que **los tiempos marcados son distintos**. Esa diferencia es real, y puede preverse y calcularse con total precisión desde el espacio-tiempo de Minkowski, aunque cada quien haya vivido su experiencia como si nada extraño estuviera ocurriendo.

Ahora bien, si uno toma nota de lo antedicho, es posible en lo sucesivo introducir a qué llama Lacan estructura (lenguaje), además de dejar sobre relieve la causa de la imposibilidad de nociones como, responsabilidad subjetiva o nociones como objetividad.

He dicho.