

¿Cuántos estados de la materia existen?

En la actualidad con el avance tecnológico de que se dispone se han descubierto siete estados de la materia. Además de los estados sólido, líquido y gas, la materia puede existir como plasma, condensados de Bose-Einstein, condensados fermiónicos y como quark-gluones.

El **plasma** al igual que un gas es un estado fluido de la materia que llena completamente el recipiente que lo contiene y se diferencia de un gas en que las partículas que conforman dicho estado poseen un gran contenido energético y se encuentran en forma de átomos ionizados, es decir como iones altamente cargados.

A temperaturas muy cercanas al cero absoluto existe un quinto estado de la materia que se le conoce como los **Condensados Bose-Einstein** (CsBE) en honor a Satyendra Nath Bose y Albert Einstein, quienes predijeron su existencia en 1920. Los condensados de Bose-Einstein son superfluidos enfriados a temperaturas muy cercanas al cero absoluto. Estos condensados están formados por bosones, los cuales son átomo con un número par de electrones+protones+neutrones. A este quinto estado de la materia se le profetiza una serie de aplicaciones: los condensados Bose-Einstein (CsBE) harán aún más exactos instrumentos de medición y relojes atómicos, y podrá almacenar información en las futuras computadoras cuánticas. Su aplicación mayor, sin embargo, será en un “láser atómico” que, en lugar de fotones, emita un rayo de átomos vibrando en el mismo estado mecánico cuántico. Tal láser atómico podría, por ejemplo, permitir construir pequeñísimas estructuras con precisión hasta hoy inédito, técnica de la cual podrían aprovecharse la nanotecnología y la industria de computadoras.

El sexto estado de la materia son los **Condensados Fermiónicos** (CF)... tan recientes que la mayoría de sus propiedades básicas son desconocidas. Ciertamente, son fríos. Y ellos probablemente fluyan sin viscosidad. ¿Más allá de eso...? los investigadores aún están aprendiendo. Los condensados fermiónicos están relacionados con los CsBEs. Ambos están compuestos de átomos que se unen a bajas temperaturas para formar un objeto único. En un CBE, los átomos son bosones. En un CF los átomos presentan un número impar de electrones+protones+neutrones. Una de las posibles aplicaciones de un condensado fermiónico, es la creación de superconductores, que utilicen estas temperaturas para conducir la electricidad sin apenas resistencia. Un fenómeno relacionado estrechamente es la superconductividad. En un superconductor, los pares de electrones (los electrones son fermiones) pueden fluir con resistencia cero. Existe un enorme interés comercial en los superconductores porque podrían ser utilizados para producir electricidad en forma más barata y más limpia, y para crear maravillas de alta tecnología como trenes levitantes y computadoras ultra-rápidas.

Recientemente, gracias a los experimentos realizados en el acelerador RHIC, del Laboratorio Nacional de Brookhaven, en el Estado de Nueva York, Estados Unidos se conoce la existencia del séptimo estado de la materia, el cual se suponía desde hacía algún tiempo, pero los experimentos de Brookhaven han demostrado por primera vez su existencia. Este séptimo estado de la materia es una especie de "jarabe" caliente y espeso, compuesto por quarks y gluones, partículas elementales que en condiciones normales están aprisionadas dentro de los protones y neutrones que forman los núcleos de los átomos. Es una fase de la cromodinámica cuántica (QCD) que existe cuando la temperatura y/o la densidad son muy altas. Los quarks son fermiones de espín $1/2$ que forman junto a los leptones la materia visible. Mientras que los gluones son las partículas que interactúan entre los quarks en la interacción fuerte, y entre las propiedades que se suponen de estas partículas está la de su masa, que es superior a la del protón. La materia formada por quarks y gluones es un líquido ideal que fluye prácticamente sin fricción a temperaturas cien mil veces más altas que la temperatura en el interior del Sol. La investigación de este estado de la materia, proporcionará a los científicos nuevas pistas acerca de cómo surgió el cosmos y cómo era en su fase temprana.