

# Precursores de la teoría de campos de fuerza: Descartes

\*Celso Vargas Elizondo

El experimento de Oersted (1820) se ubica al inicio de ese gran impulso que culmina con dos importantes teorías de campos de fuerza: el electromagnetismo y la teoría de la relatividad de Einstein. Estas teorías tienen antecedentes que merecen la pena desarrollar en estas perspectivas. Uno de estos es Descartes.

René Descartes (1596-1650) fue uno de los filósofos más influyentes en el siglo XVII y en las dos primeras décadas del XVIII, en el ámbito de la nueva filosofía mecánica y, en especial, en física. Fue a través de sus discusiones con Isaac Beeckman (1588-1637) que Descartes será introducido en la teoría atómica, que Beeckman aplicaba tanto a la física como a la matemática. Durante un periodo muy corto de tiempo Descartes fue atomista. El atomismo de estos filósofos mantiene las siguientes tesis: a) la existencia de indivisibles o unidades últimas (en matemáticas y en física), b) el mundo observable es el resultado de la combinación de estas unidades básicas, produciendo el efecto de continuidad que encontramos en los cuerpos. En esta etapa del pensamiento de Descartes, un cuerpo, por ejemplo, está formado por determinados indivisibles matemáticos; c) la existencia de espacio vacío, d) La explicación de los fenómenos físicos debe hacerse en términos de tamaño, forma y movimiento.

Sin embargo, pronto Descartes abandonará esta perspectiva atomista, especialmente algunas de sus tesis fundamentales, debido a inconsistencias internas. Por ejemplo, si suponemos

la existencia del espacio vacío, no tendríamos ningún criterio para diferenciar un cuerpo de otro cuerpo, ya que el espacio vacío no puede utilizarse como criterio para la separación de los cuerpos. Así pues, decir que dos cuerpos están separados por espacio vacío anula cualquier diferenciación entre ellos y tendríamos que aceptar que se trata de un solo objeto. Esto mismo aplica a cualquier colección de objetos "separados" por espacio vacío. Inconsistencias similares surgen con la suposición de la existencia de indivisibles matemáticos, cuya suposición es inconsistente con el conocimiento sobre las cantidades en geometría. Una recta es infinitamente divisible, de manera que no tiene sentido hablar de unidades numéricas indivisibles últimas. Este mismo razonamiento será aplicado al espacio y a la materia (que son lo mismo en Descartes), dada la indivisibilidad infinita de la materia, entendida como la aplicación de la geometría al mundo material. Y es que para Descartes, los objetos materiales se caracterizan por ser tridimensionales, en el mismo sentido que los objetos en una geometría tridimensional.

Mantendrá, pues, que todo el espacio está lleno de materia. Distingue tres tipos diferentes de materia: a) las partículas que componen el sol y las estrellas fijas; b) la que compone los cielos y c) la que compone la tierra, los planetas y los cometas, entre otros. La diferencia entre ellas es su tamaño y su forma. De acuerdo con Descartes, en un estadio inicial, toda la materia era del mismo tipo, pero el efecto de las leyes físicas sobre esta materia inicial produjo la diferenciación actual. De esta manera, el universo tal y como lo observamos tiene las propiedades de un líquido (Descartes afirmará que los cielos son líquidos) en el cual se desplazan los objetos.

El movimiento es otro importante componente de su física. Dios infundió, al inicio de la creación del mundo, una determinada cantidad de movimiento, la cual se mantiene constante. Para esto Dios tiene que intervenir periódicamente

infundiendo nuevo movimiento para garantizar que sea constante. La ley más importante de la física de Descartes es la ley de conservación del movimiento y se mide de la siguiente forma:  $M=mx a$  (donde M es movimiento, m masa y a aceleración). Una de las características del universo de Descartes es que está en permanente movimiento. El movimiento circular produce los grandes torbellinos (llamados vórtices) que da origen al sistema solar y a los cometas. En el caso del primer tipo de materia, el movimiento es tan violento que divide aún más las partículas, las cuales son dispersadas por el universo en forma de luz. Como la materia es inerte, algunas de sus propiedades observables derivan del movimiento a la que está sometida, tal es el caso de la resistencia a la penetración de los cuerpos. Así, los planetas realmente no giran en sus órbitas sino que son arrastrados resultado del compartamiento laminar resultado del movimiento circular. El movimiento de los objetos es por desplazamiento, es decir, dado que el universo está lleno, para que el movimiento aparente tenga lugar, la materia que se encuentre en la trayectoria de un cuerpo, debe ser movida hacia atrás produciendo un desplazamiento continuo de materia.

En general, el sistema físico cartesiano presenta las siguientes características que hacen que sea un precursor de la teoría de los campos de fuerza. Primero, no existe el vacío pues el universo está lleno de materia. Esta característica la encontramos en todas aquellas teorías que adoptaron el éter como medio que lo llena todo, y que serán las teorías más importantes del siglo XIX. Pero no aplica la teoría de la relatividad de Einstein. Segundo, toda acción toma tiempo. No hay acción instantánea ni a distancia como supondrá Newton en su mecánica. Más aún, toda acción se da por contacto entre los objetos. Es decir, toda acción requiere un medio. En su modelo físico no existen fuerzas, cualquier fuerza es el resultado de otros procesos subyacentes.