

# DE LA FÍSICA CLÁSICA A LA MECÁNICA CUÁNTICA: DE LA ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL AL MANAGEMENT MODERNO

Miguel Inga

## *¿Tiene algo que ver la física clásica y la mecánica cuántica con las organizaciones?*

El presente no es un ensayo orientado a hablar en profundidad aspectos de la física ni matemáticas, menos aún proponer fórmulas o hipótesis demostrables; sólo pretende establecer analogías y comparaciones entre la física clásica y la administración tradicional, así como la mecánica cuántica y el management moderno, ya que hay mucho de la física contenido en la administración.

### LA FÍSICA CLÁSICA

Pensadores y filósofos antiguos ya estaban preocupados por explicar los fenómenos físicos de fácil observación; pero, carecían de fundamentos que los respalden, ya que sus argumentos se basaban en la sola experimentación. No fue sino hasta el siglo XVII, cuando Isaac Newton sistematiza todas las ideas propuestas hasta ese entonces en su libro Principios Matemáticos de la Filosofía Natural, en la cual incluye la Ley de la Gravitación Universal y las Leyes de la Mecánica Clásica –los mismos que llevan su nombre-.

En este tratado de carácter mecanicista, introduce el término de fuerza y el movimiento uniforme y dice que al identificar las fuerzas que actúan entre los cuerpos, es posible describir cuantitativamente lo que sucede y explicar la evolución del sistema en el tiempo. Para ello, desarrolló el cálculo integral y diferencial –junto a Leibniz- el mismo que utilizó para formular sus leyes de la física.

Fue el primero en demostrar que las leyes naturales que gobiernan el movimiento en la Tierra y las que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes son las mismas; asimismo, estudió la fuerza de la gravedad, explicó el movimiento de los astros, amplió las Leyes de Kepler y expuso el movimiento de los cuerpos sobre la superficie terrestre. Es calificado como el científico más grande de todos los tiempos; y su obra, como la culminación de la Revolución Científica.

Hasta finales del siglo XIX, la Física Clásica avanzó de manera importante bajo la dirección de Newton; sin embargo, empezó a tener limitaciones, ya que se creía que a través de las fuerzas gravitacional y electromagnética era posible explicar todos los fenómenos físicos conocidos. Pero, ¿cuáles eran las dudas o problemas? Problemas experimentales y conceptuales.

En cuanto a los problemas experimentales; según iba avanzando la tecnología, comienza a observar el mundo microscópico, se visualizan cosas que la física clásica no puede explicar, pues los resultados son diferentes a las predicciones. Respecto a los problemas conceptuales; se cuestionan algunas concepciones básicas dentro de la formulación newtoniana. El mundo no puede ser explicado sólo a través de objetos individuales en el espacio y sus cambios en el tiempo, pues, las matemáticas indican la existencia de algo distinto: es posible obtener información más allá de lo corpuscular y

métrico. En consecuencia, la física de Newton sigue siendo aplicable al mundo a gran escala, pero no en el mundo subatómico o universo de lo infinitamente pequeño, a pesar que lo macroscópico está hecho de lo microscópico.

## **ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL**

La optimización en el manejo de los recursos organizacionales, ha sido preocupación latente de los administradores, académicos, empresarios y gerentes.

En 1776, Adam Smith propugnó la División del Trabajo y la maximización de la producción, así como la existencia de los factores de producción. Estableció que la optimización de los recursos organizacionales se logra si es que cada trabajador desarrolla una actividad específica independiente a las demás (caso de los alfileres), mostrando su carácter reduccionista.

Esos son modelos newtonianos, basados en la premisa de que el mundo está compuesto de pequeñas partes separadas, a las que llamamos átomos. Taylor (1860) introdujo este modelo en la administración (Principios de la Administración Científica), lo que originó la noción de que el cambio puede ocurrir trabajando en distintas partes del sistema en forma independiente. Siguiendo el razonamiento de Newton, la máquina (considerando a los seres humanos y a las organizaciones como tales, o como parte de ellas), constituía la principal norma cultural. El tipo de estructura que se difundió a partir de sus teorías es similar a una máquina diseñada para obtener ganancias mediante la venta de algún producto o servicio. Los empleados y divisiones se mantenían separados, eran organizados y controlados por medio de normas impersonales y contratos inspirados en el concepto de eficiencia y eficacia.

Sus límites eran rígidos y todo lo que quedara fuera de la descripción del puesto, también estaba excluido de la incumbencia de la empresa. La organización newtoniana está construida siguiendo la lógica del proceso de pensamiento lineal. Al igual que las conexiones neuronales en serie (conductos), las organizaciones newtonianas son rígidas por normas y se basan en el individualismo.

Existe una clara división entre los aspectos públicos y privados de la persona, y la estabilidad de la organización se asegura excluyendo lo privado, es decir, la turbulencia de emociones y vínculos afectivos. El proceso de la organización tiene como objetivo el control y el logro de comportamientos predecibles. El liderazgo en estas organizaciones es autoritario y mecanicista, y se basa en el sistema normativo y en el concepto clásico de "comando y control".

Sin embargo, al igual que la física clásica, la Administración clásica, tiene sus limitaciones. Cabría la pregunta: ¿es el hombre una máquina de hacer dinero? ¿Por qué el rendimiento laboral no siempre es directamente proporcional al incentivo monetario entregado?, ¿Es suficiente la estructura organizacional y definición de normas para el logro de la eficiencia y eficacia?, ¿Será posible motivar a los empleados solamente con elementos de orden extrínseco? En consecuencia, puede considerarse válida la existencia de elementos de naturaleza invisible y carácter cualitativo influyentes en el rendimiento laboral individual y colectivo que merecen ser estudiados y tomados en cuenta.

## **MECÁNICA CUÁNTICA**

Ante la imposibilidad de la física newtoniana de explicar fenómenos del mundo microscópico y los demás fenómenos observables, se desarrolla la Mecánica Cuántica o

Física de las Partículas. Mientras que las Leyes de Newton se refieren a sucesos sencillos de describir, la mecánica cuántica se refiere a las probabilidades de fenómenos que desafían su conceptualización e imposibles de visualizar.

Es así que entre 1900 y 1925, Albert Einstein, propone a la mecánica cuántica como el estudio del movimiento de las cantidades. La teoría del cuanto dice que la naturaleza se presenta en porciones y pedazos y la mecánica del cuanto es el estudio de ese fenómeno. La mecánica cuántica no reemplaza a la física de Newton, sino que la incluye en su teoría.

De acuerdo con la mecánica cuántica, la objetividad no existe. Es necesario entrar al plano de la especulación o suposición responsable, ya que una partícula sub atómica es considerada como “una tendencia a existir” o “una tendencia a ocurrir”. La fuerza de esas tendencias es expresada en términos de probabilidades. Una partícula subatómica es un cuanto, lo que quiere decir una cantidad de algo. Lo que sea ese algo es materia de especulación.

La mecánica cuántica, al igual que la newtoniana, usa la estadística. Sin embargo, no hay modo de predecir las conductas individuales, por lo que se ocupa del comportamiento en grupo. De manera intencionada expresa con cierta vaguedad la relación entre el comportamiento de los grupos y los sucesos individuales, porque a nivel subatómico los comportamientos individuales no pueden ser determinados con certeza, pues, están en constante cambio.

A diferencia de la mecánica clásica: individualista y mecanicista, en la mecánica cuántica los elementos del fenómeno observado son considerados en constante interacción, es decir, la comprensión de su comportamiento supone una visión holística y relacionada. Asimismo, la existencia del sistema observado no será tal en tanto no entre en acción el sistema observador y viceversa. Esta posición refuerza la concepción de que la mecánica cuántica estudia grupos interrelacionados y no individualidades aisladas.

Otro pilar de la mecánica cuántica es el principio de la incertidumbre, el cual revela que a medida que vamos penetrando en el terreno de lo subatómico, llegamos a un punto en el cual una parte u otra de nuestra imagen de la naturaleza se hace borrosa y no hay forma de aclararla sin hacer borrosa otra parte de la imagen. Esto puede relacionarse con una de las Leyes de Murphy: “Cuando se intenta conocer más de una cosa, se desconocen otras”. Es decir, si determinamos con exactitud la posición de la partícula, no podemos hacer nada para saber su momento. Si determinamos su momento, no podemos hacer nada para determinar su posición.

Uno de los resultados más resaltantes de la mecánica cuántica fue la Teoría de la Relatividad, en la que se revela que la masa es una forma de energía y que la energía tiene masa. En palabras de Einstein: “la energía tiene masa, y la masa representa energía”. La fórmula más famosa del mundo que expresa esta relación es:  $E = m \cdot c^2$ . La energía contenida en un trozo de materia es igual a su masa multiplicada por un número extraordinariamente grande, el cuadrado de la velocidad de la luz. Incluso la más pequeña partícula de materia posee una tremenda cantidad de energía concentrada en ella.

Del mismo modo, una de las máximas contribuciones de la mecánica cuántica fue la demostración de que “La masa-energía no se crea ni se destruye, simplemente se transforma.” No por algo, la teoría cuántica y de la relatividad son las herramientas teóricas de la física de las partículas.

## MANAGEMENT MODERNO

A nivel organizacional, muchos de los conceptos anteriormente vertidos son aplicados en el mundo de los negocios. La concepción sistémica prima sobre la reduccionista, se promueve la interacción en redes a través del uso de SI/TI, se impulsan las motivaciones extrínsecas, intrínsecas y trascendentales, se busca el sentido existencial del trabajo y organización.

La aplicación del pensamiento creativo en las organizaciones, depende de la existencia de una infraestructura flexible que funcione de manera similar a las neuronas, sobre todo en lo que hace a su capacidad de autoorganización. El pensamiento cuántico se cuestiona a sí mismo y al entorno, y se hace imprescindible cuando se presentan situaciones imprevistas que no pueden resolverse con los métodos tradicionales. Actualmente, la mayoría de las ciencias tienen un enfoque holístico, que se basa en el concepto de que el mundo no consiste en un conjunto de partes aisladas, sino en sistemas relacionados entre sí. Un cambio en una parte, siempre tiene consecuencias sobre el todo.

Por ejemplo, la física cuántica nos dice que el universo consiste en patrones de energía dinámica, que se autoorganizan y se entrelazan con los demás, y de la teoría del caos aprendimos el "efecto mariposa". Estos conceptos son igualmente utilizados en la gerencia moderna.

El modelo cuántico organizacional se deriva de los aportes de la física cuántica. La naturaleza de la conciencia y la creatividad constituyen el foco de atención de la investigación científica. La mayoría de los científicos cognitivos creen que ambas pueden ser explicadas en términos mecanicistas. Afirman que tenemos una "máquina mental" y que algún día existirán computadoras capaces de hacer todo lo que hace el cerebro, probablemente mejor y más rápidamente.

Pero hay otra escuela de pensamiento científico, que cree que la conciencia humana nunca podrá ser replicada en forma artificial. Dice que, en principio, la mente no funciona como una máquina y busca los orígenes de la conciencia y la creatividad en procesos mentales no descritos por la física newtoniana, sino que obedecen a los principios de la física cuántica.

Hay dos razones principales por las que la física cuántica puede proveer un nuevo concepto estructural para las organizaciones. La primera es que ofrece un nuevo modo de afrontar los problemas y las oportunidades que enfrentan las organizaciones en el presente, y la segunda está en su necesidad de nuevas infraestructuras.

Se ha determinado que la "inteligencia mental", se deriva del pensamiento lineal, y la "inteligencia emocional", surge del pensamiento asociativo. Ambas están integradas por un tercer tipo de función neuronal, la que podría describirse como el conjunto de oscilaciones sincronizadas que conectan distintas partes del cerebro. Esta función nos aporta el pensamiento intuitivo, visionario y creativo, es decir, el tipo de pensamiento que nos permite desafiar y cambiar nuestros modelos mentales.

Este tercer tipo de pensamiento ha sido denominado "pensamiento cuántico" por Danah Zohar, debido a su similitud con el proceso cuántico. La ciencia cuántica describe un mundo físico que es holístico, impredecible y autoorganizado. Los sistemas cuánticos son similares a partículas y ondas, que poseen propiedades tanto individuales como grupales.

Finalmente, establecemos algunas consideraciones para que el management moderno pueda llevar adelante una organización cuántica<sup>1</sup>:

*La organización cuántica es holística.*

*La organización cuántica debe ser flexible y capaz de competir en el límite.*

*La organización cuántica es emergente y debe ser capaz de autoorganizarse.*

*La organización cuántica acepta la diversidad.*

*La organización cuántica debe funcionar como un grupo de jazz.*

*La organización cuántica debe ser un espacio lúdico.*

*La organización cuántica debe tener una profunda conciencia ambiental.*

*La organización cuántica debe tener la visión como centro y los valores como fuerza impulsora.*

En resumen, podemos ver que existe mucha similitud entre la física clásica y la administración clásica o tradicional, ambas fueron propuestas sobre la base de la mera observación y experimentación. Mientras que la física newtoniana se limitó a estudiar los fenómenos del mundo macroscópico, la administración tradicional basó sus posiciones en aspectos puramente mecanicistas y prácticos; obviando en ambos casos la existencia de mundos microscópicos o elementos de orden subjetivo.

Por otro lado, la mecánica cuántica, orientada al estudio de lo microscópico, de elementos no cuantificables pero de existencia segura, aporta al management moderno la consideración de elementos no obvios como la motivación, capacidad de liderazgo, cultura organizacional, valores, entre otros y que todo fenómeno no puede ser estudiado de manera aislada, sino como parte de un todo integrado.

*Es así entonces, que la física clásica y la mecánica cuántica, sí tienen que ver con las organizaciones.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Penrose R. El Camino a la realidad - Una Guía Completa de las Leyes del Universo. Editorial Debate; 2006.
- Zukav G. La Danza de los Maestros de Wu Li. 2ª edición. Ediciones Gaia; 1999.

<sup>1</sup> Del Prado, Luis. Desafío de la Gestión del Cambio. Fundación OSDE. 2002