

EXPERIMENTACION, ANALISIS Y SINTESIS

Las Ciencias de la Naturaleza son esencialmente inductivas. Parten de la observación de los hechos, resumen los resultados de esta observación en leyes cuya aplicación y verificación explican numerosos hechos afines de la naturaleza, o sea, que obedecen a las mismas causas; agrupan las leyes en teorías y formulan conclusiones de carácter general que permiten explicar todos los fenómenos observables de la Naturaleza (por lo menos provisionalmente, hasta el descubrimiento de nuevos hechos, leyes y teorías más válidas y generales).

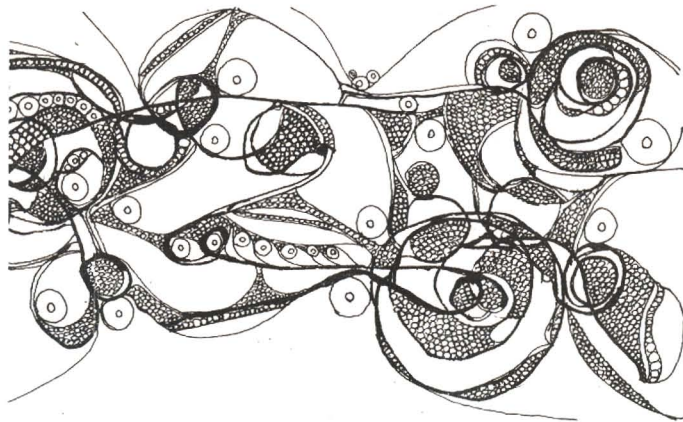
Las Ciencias Naturales que pertenecen al grupo de hechos y leyes generales (Física, Química y Biología) ofrecen la posibilidad de someter su materia a una observación controlada y más perfecta, que es la experimentación. La experimentación permite la repetición a voluntad del fenómeno a estudiar. La experimentación significa inducción, o sea, la constante relación del hecho con la ley, del efecto con su causa y, por lo tanto, una más amplia y completa ejercitación de la mente, y una confirmación progresiva de los procedimientos del pensar y una mayor confianza en la investigación, un resultado práctico indiscutible, la evidencia de nuestra capacidad de penetrar en los misterios de la Naturaleza, la costumbre de no dar por cierto más de lo comprobado y comprobable y el hábito de la investigación científica.

La experimentación no espera la aparición del fenómeno, sino que lo provoca. Sus características

son: 1o. La repetición a voluntad del fenómeno que se desea estudiar. 2o. El aislamiento de una parte específica del fenómeno para facilitar la observación. 3o. La variación de las diversas circunstancias del hecho para mantener la uniformidad de la experiencia y tener la ocasión de descubrir sus leyes, sin dejarse desviar o impresionar por otros hechos o fenómenos simultáneos o concomitantes.

La experimentación exige la repetición del proceso para asegurar la observación pura y escueta, la comprobación y verificación de las hipótesis o suposiciones formuladas y el descubrimiento de las leyes que rigen el fenómeno en cuestión. Permite el aislamiento metódico y sistemático de los elementos que componen un proceso, y facilita el establecimiento de conclusiones seguras sobre las relaciones de causabilidad.

La experimentación no es sólo un medio de investigación científica, es también un procedimiento valioso en la enseñanza. La experimentación docente no debe conducirnos a resultados imprevistos ni a descubrimientos nuevos. El maestro debe saber previamente a dónde lo lleva el experimento que propone; debe considerar que éste ha de dar lugar a la verdadera iniciativa científica de los alumnos, partiendo del fenómeno real, al igual que servir para determinar las condiciones y circunstancias aislables de los fenómenos, pero sin anticipar sus resultados. La enseñanza no consiste en coleccionar acertijos ni sorpresas. Los datos recogidos, lo mismo que los



de la observación simple, deben ser cuidadosamente anotados, calculados y registrados.

El objeto de la experimentación es únicamente repetir los mismos procesos que llevaron a los sabios al descubrimiento de esas verdades que se propone enseñar, pero eliminando los tanteos y dispositivos innecesarios, ahorrando tiempo y haciendo ver la verdad a los alumnos tal como es, sin sugerencias previas ni prejuicios que no serían admisibles en la enseñanza.

La repetición y la variación de las experiencias permite averiguar no sólo las condiciones, circunstancias y aspectos separados de los fenómenos, sino también indagar sus causas, esto es, el llamado **análisis causal**. Al igual, la variación y repetición de los experimentos permite calcular las cantidades variables de los factores que intervienen en una ley o fórmula explicativa de los hechos, esto es, el llamado **análisis cuantitativo**. El análisis nos permite además descubrir las cualidades de los objetos examinados y averiguar por ese medio la naturaleza de sus elementos componentes, o sea el **análisis cualitativo**.

Hay que examinar la organización o estructura del fenómeno hasta donde nos sea posible, mediante el procedimiento analítico. Podemos considerar que análisis es lo mismo que descomposición. La descomposición puede hacerse mental o materialmente, según sean las posibilidades del fenómeno, pero procediendo siempre con orden.

El procedimiento de la observación analítica debe ser completado con el proceso de síntesis. La observación se debe encontrar acompañada de razonamiento y sugerir ideas, nociones, causas, consecuencias, leyes y teorías, y es una mezcla de percepción y de razonamiento.

La experimentación permite llevar el análisis y la síntesis de los fenómenos a sus máximas consecuencias, facilita la comprobación de los hechos y de las características observadas en los fenómenos y autoriza a formular hipótesis cuya confirmación o negación llevan al conocimiento de las causas y la explicación racional del Universo. Vemos en la observación simple la posibilidad del análisis y de la síntesis. Estas adquieren su verdadera significación en el experimento. El análisis y la síntesis experimentales son la base de toda investigación y comprobación científica.

En la enseñanza, por lo tanto, debe ponerse en claro las ventajas del análisis y fomentarlo, ya que con el manejo de cualquier tipo de análisis nos aproximaremos más a la verdad. Al alumno debe quedarle muy bien planteado que de nada le servirá realizar por cierto tiempo un experimento y llegar a un cúmulo de datos o resultados, si de éstos no saca la información que lo lleve a la verdad, ya que puede, sin realizar un análisis adecuado llegar a una formulación completamente falsa y dar por cierta una hipótesis incorrecta. Es por esta parte, por lo que debe enfatizarse el análisis y quedar bien explícita su importancia.

De igual manera debe aclarársele al alumno, que no existe un solo camino para este análisis, que éste dependerá en parte del fenómeno que se trate de estudiar, y de los recursos que se tengan. Sin embargo, debe saber que ante todo debe siempre organizar todos sus datos y observaciones, en tablas, gráficas, histogramas o cualquier tipo de proceso matemático, para de ahí obtener toda la información significativa, por medio de un ejercicio crítico (razonamiento) ya que estos procesos de análisis facilitan plantear la relación entre los resultados, las va-

riables y las observaciones del fenómeno, ayudan, por medio de la síntesis, a establecer sus causas y consecuencias y llevan al alumno a plantear teorías y leyes.

Podemos considerar que el alumno parte de la observación ocasional y desordenada, y progresa

hacia la observación dirigida, metódica con fines de esclarecimiento y de ilustración. Se introduce luego al experimento, a la comparación, al análisis, a la actitud crítica y a la reflexión, para formar así los primeros conceptos y los primeros juicios de valor científico.

*Profra. Ma. Guadalupe Carballo Balvanera
Plantel Naucalpan.*