

## Las Prácticas de Laboratorio como pequeñas Investigaciones Científicas

Carlos Becerra Labra<sup>17</sup>  
Walter Bussenius Cortada<sup>18</sup>  
Instituto de Matemática y Física  
Universidad de Talca

En la didáctica tradicional el trabajo práctico de laboratorio por lo general se limita a proponer una manipulación siguiendo un modus operandi perfectamente detallado que los alumnos debe de limitarse de seguir mecánicamente. Esta manipulación en la mayoría de las veces no contribuye a la comprensión de los conceptos físicos involucrados ni del método científico.

En el modelo que se propone más abajo, el trabajo experimental pasa a jugar un rol fundamental como medio de “redescubrimiento”, de elaboración por los propios alumnos de aquellos conocimientos que la didáctica tradicional se limita a transmitir ya elaborados. Este modelo supone una modificación del concepto de trabajo experimental que, de mera manipulación, pasa a ser ocasión de hacer ciencia, de ejercitarse en los distintos aspectos del método científico.

A continuación se propone un diagrama que según nuestro punto de vista debería seguir todo trabajo práctico de laboratorio. Este modelo no se propone para seguirlo mecánicamente, sólo pretende resaltar algunos aspectos particularmente relevantes en el trabajo experimental con los alumnos, para conseguir finalmente una aproximación al trabajo científico.

Queremos destacar algunas características generales del modelo propuesto.

### - Planteamiento de un problema

Su origen puede estar tanto en la observación de un hecho nuevo o imprevisto, como en una necesidad de tipo técnico u otra.

La formulación de un problema suele ir acompañada explícita e implícitamente de algunas suposiciones o conjeturas explicativa. Los problemas no se abordan a partir de cero, sino siempre de conocimientos previos, ideas, vivencias u otras.

Es necesario que el problema se formule de manera precisa. Este enunciado preciso del problema exige también la recopilación y el estudio de la información disponible en torno al problema.

---

<sup>17</sup> Universidad de Talca, Casilla 271, Talca, e-mail: cbecerra@pehuenche.otalcacl

<sup>18</sup> e-mail: wbussen@pehuenche.otalca.cl

- **Emisión de Hipótesis**

Hipótesis es una conjetura verosímil ( es decir, sin contradicciones evidentes), susceptible de una contrastación experimental.

Es algo más que esas conjeturas iniciales y normalmente confusas.

- **Diseño Experimental**

La contrastación experimental de una hipótesis exige de un diseño de montajes experimentales adecuados.

Un experimento científico no es más que un acto de observación, pero en condiciones preestablecidas y cuidadosamente controladas, que pueden ser reproducidas.

Los aspectos más significativos que caracterizan un experimento científico es entre otros la observación cuantitativa, el control riguroso de las condiciones del experimento y su reproductividad.

El control de las condiciones se hace teniendo en cuenta la necesidad de descomponer los fenómenos complejos en partes más fácilmente abordables (análisis).

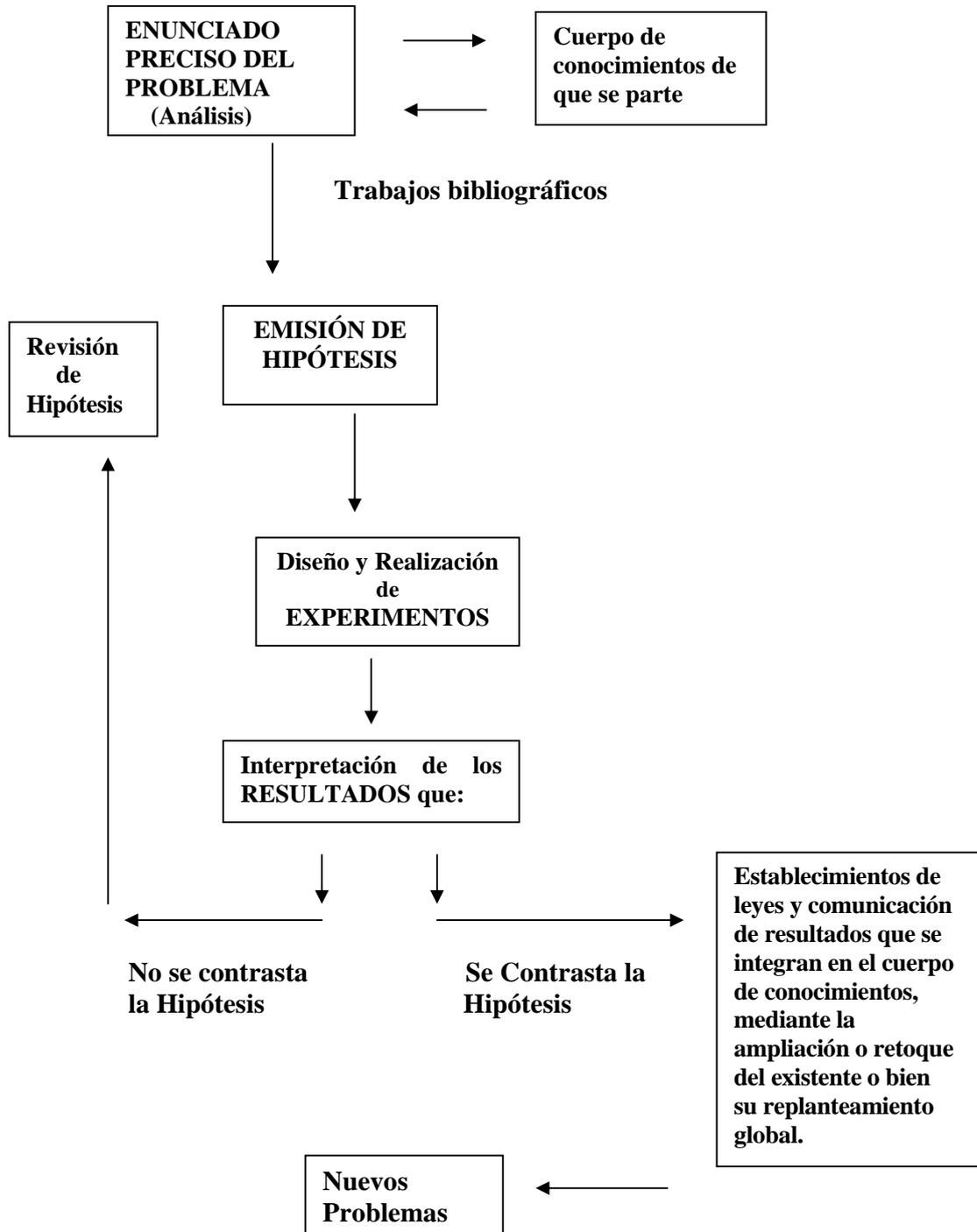
- **Análisis e interpretación de los resultados**

En esta etapa se realiza la ordenación y clasificación de los resultados del experimento (tablas, representaciones gráficas y otras), se establecen correlaciones entre las distintas magnitudes.

Es importante en esta etapa la determinación de la fiabilidad de los resultados obtenidos, esto exige la repetición del experimento y un trato estadísticos de los resultados.



**“Un modelo de trabajo práctico en el laboratorio”**



A modo de ejemplo, vamos a aplicar el método al estudio cinemático de la caída libre de un cuerpo.

## TRABAJO EN EL LABORATORIO

### ESTUDIO CINEMÁTICO DE LA CAÍDA DE LOS CUERPOS

#### Introducción

En el presente laboratorio vamos a estudiar la cinemática de la caída libre de los cuerpos. La importancia de este tipo de movimiento, a parte de su interés práctico, estriba en que, en cierto modo la física comenzó a ser ciencia a partir del estudio cinemático realizado por Galileo sobre la caída de los cuerpos.

#### Planteamiento del problema. Emisión de Hipótesis

Intervención del profesor:

Antes de plantear la(s) hipótesis, conviene en primer lugar llevar a los alumnos a realizar un análisis del fenómeno, caída de un cuerpo sometido a la resistencia del aire, luego limitando el estudio, como lo hizo el propio Galileo, a un sólo aspecto, la caída de un cuerpo, dejando a un lado los demás factores, la resistencia del aire.

Una forma de conducir este análisis, al tiempo que se explicitan las ideas que poseen al respecto, consiste en plantear a los alumnos la siguiente actividad:

#### **Actividad N°1 (propuesta por el profesor):**

Deje caer de una misma altura y al mismo tiempo una bola de acero y una hoja de papel estirada. ¿Qué observa y qué puede decir sobre el movimiento de cada cuerpo?

Comentarios

Dos núcleos de ideas aparecen en la discusión de los alumnos.

C1: Se trata de un movimiento de rapidez creciente, un movimiento rectilíneo acelerado, llegando algunos a afirmar que ha de ser “un movimiento uniformemente acelerado” puesto que la velocidad parece crecer de una manera regular. Conviene hacer notar que esta fue la hipótesis establecida por el propio Galileo.

C2 : Los cuerpos caen tanto más rápidamente cuanto más pesados son. Esta segunda hipótesis (que puede relacionarse con las ideas ya expresadas por Aristóteles) no es aceptada generalmente, puesto que bastantes alumnos recuerdan lo estudiado en E.B. Entre los alumnos se genera una interesante discusión que podrá conducir que las diferencias de tiempo de caída de los distintos cuerpos (dejados caer de una misma altura) son debidas al rozamiento del aire y que, en ausencia del rozamiento del aire, la aceleración sería la misma para todos los cuerpos.

Por lo tanto, ellos elaboran la siguiente hipótesis:

H1: “La aceleración de caída (en ausencia del rozamiento del aire) es la misma para todos los cuerpos”.

### **Diseño experimental**

Se pide a los alumnos que diseñe una actividad experimental para contrastar la hipótesis H1. La primera cuestión a resolver, es eliminar el rozamiento del aire o hacerlo prácticamente despreciable. Los alumnos proponen arrugar a la hoja de papel hasta darle la forma de una pequeña esfera y posteriormente repetir la actividad N°1.

Actividad N°2 (propuesta por los alumnos):

Tome el papel anterior, lo arruga hasta darle la forma de una esfera compacta, y repita la actividad N°1.

Repita la actividad usando otros cuerpos disponibles en el laboratorio.

### **Realización del experimento**

Se procede a la contrastación de la H1.

A partir de esta actividad los alumnos llegan a la conclusión de que, el tiempo de caída de los cuerpos dejados caer de una misma altura son, prácticamente, los mismos.

Podemos aceptar que no existen diferencias en la caída de los cuerpos si se trabaja en condiciones en las que la resistencia del aire sea despreciable.

El problema ha quedado, tras la discusión y las actividades experimentales realizadas como: “el estudio cinemático de la caída de los cuerpos despreciando el rozamiento del aire”.

Al mismo tiempo quedando enunciada la siguiente hipótesis por contrastar:

H2: “La caída de los cuerpos se realiza con aceleración constante (Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado)”

### **Diseño experimental**

Se pide a los alumnos que diseñe una actividad experimental para contrastar la hipótesis H2.

### **Realización del experimento**

Se procede a la contrastación de la H2.

### **Análisis e interpretación de los resultados**

Los alumnos proceden medir posición en función del tiempo, tabular, Graficar e interpretar los datos obtenidos mediante el experimento.

### **Conclusiones y/o comentarios finales**

### **Presentación del trabajo realizado**

Finalmente los alumnos proceden a elaborar un informe del trabajo realizado, desde el planteamiento del problema hasta conclusiones y/o comentarios finales.