

## Tarea 1

**Consigna:** Tomar dos capítulos del libro de Chalmers: Qué es esa cosa llamada ciencia? y construir un esquema sintético de una página a fin de presentar las temáticas más importantes del mismo y tres carillas de presentación de explicación y reflexión del mismo.

### Esquema sintético (capítulos 3 y 4):

#### 1. Importancia de la experimentación en Ciencia

- Necesaria para estudiar procesos naturales (pero no suficiente)
- No basta con percepción sensorial, se requiere conocimiento previo, diseño adecuado y condiciones idóneas

#### 2. Relación entre teoría y experimentación

- Adecuación de los experimentos depende del marco teórico utilizado
- Resultados experimentales contribuyen al desarrollo de teorías científicas
- Resultados experimentales dependen del contexto histórico y pueden ser descartados con el tiempo

#### 3. Problema de circularidad en ciencia

- Posible circularidad al usar resultados experimentales para elaborar teorías y usar teorías para juzgar resultados experimentales
- A pesar de esta aparente circularidad, esta práctica posibilita el desarrollo de teorías científicas

#### 4. Limitaciones del razonamiento inductivo en ciencia

- Las teorías científicas no pueden derivarse puramente por inducción a partir de la experimentación
- El razonamiento inductivo no es suficiente (ejemplo: el pavo de Bertrand Russell)
- Intentos de reformulación (por ejemplo, en términos más probabilísticos)

#### 5. Principio de inducción y su crítica

- Por más que se lo reformule sigue siendo insuficiente (ejemplo: en términos más probabilísticos - *si se cumple en N casos, entonces es "más probable" que la teoría se cumpla*)
- El propio principio de inducción no se puede justificar inductivamente (que el principio funcione en N ocasiones, no garantiza que funcione siempre)

#### 6. Inducción + deducción, un enfoque (aparentemente) más adecuado en ciencia

- Necesidad de un número grande y diverso de experimentos para poder generalizar (incluso así, hay que tener cuidado)
- Inducción (controlada) a partir de experimentación permite inferir teorías
- Las teorías posibilitan luego explicar fenómenos y hacer predicciones (deducción)
- Esquema mejor que un uno puramente inductivista, pero sigue siendo imperfecto

#### 7. Hacia un "esquema" científico más adecuado

- Relación dialéctica entre inducción y deducción, parece resultar más adecuado
- Dista mucho de ser infalible, requiere constante revisión y retroalimentación
- El libro adelanta intentos (en capítulos siguientes) para "salvar" de sus dificultades la concepción inductivista de la ciencia

**Explicación y reflexión (capítulos 3 y 4):**

Los capítulos proponen una visión crítica sobre la relación entre experimentación y ciencia, destacando las complejidades y limitaciones inherentes. El capítulo 3 plantea que la experimentación es fundamental para la ciencia, ya que permite aislar y estudiar procesos que no podrían ser comprendidos simplemente a través de la observación directa y reflexiona acerca de algunas cuestiones necesarias (pero no suficientes) para poder realizar experimentación de manera que proporcione resultados adecuados para contribuir al desarrollo de teorías científicas.

Para empezar, plantea que los experimentos no deben surgir de simples percepciones sensoriales, sino que requieren un diseño cuidadoso, aplicación de conocimientos previos y (en muchos casos) el uso de tecnología. Por ejemplo, si bastara con percepciones sensoriales, sería viable concluir que la tierra es plana a partir de observaciones realizadas por un número de personas ubicadas en diferentes lugares del planeta, cada una de las cuales comprueba, haciendo uso de sus sentidos, que la tierra a su alrededor luce plana.

Para que los experimentos científicos resulten de valor, es necesario diseñarlos de manera adecuada, haciendo uso de conocimientos previos vinculados a la ciencia en cuestión. Los mismos medirán lo que se intente medir si y sólo si su disposición es apropiada y se elimina todo factor externo que pueda perturbar o introducir sesgos en los resultados obtenidos. Incluso si esto es llevado a cabo en forma cuidadosa, el capítulo plantea que los resultados experimentales están intrínsecamente ligados al marco teórico vigente al momento de la realización de los experimentos. Por más cuidadoso que sea el diseño y la ejecución de un experimento, los resultados que arroje pueden ser considerados adecuados en el momento de su realización, pero desechados a futuro debido a nuevos avances, lo que sugiere que la ciencia nunca descansa sobre fundamentos seguros. Es condición necesaria que los experimentos sean ejecutados en condiciones adecuadas, pero no suficiente para que los resultados experimentales sean relevantes y significativos a lo largo del tiempo. El capítulo ilustra esto mediante varios ejemplos de experimentación en física a lo largo de la historia.

Relacionado con la importancia y utilidad de la experimentación planteadas en el capítulo 3, el capítulo 4 discute la idea de que la ciencia podría estar atrapada en una circularidad (donde las teorías científicas validan los resultados experimentales y estos, a su vez, prueban las teorías) pero sostiene que, a pesar de esta aparente circularidad, la ciencia puede y debe someter sus teorías al escrutinio del mundo real.

Un aspecto en particular que el capítulo analiza críticamente es el uso del razonamiento inductivo en ciencia (esto es, generalizar teorías científicas puramente a partir de la observación de resultados experimentales), utilizando diversos ejemplos para mostrar las limitaciones de este enfoque (entre ellos, el icónico ejemplo del pavo de Bertrand Russell). La inducción, que intenta generalizar a partir de un conjunto finito de observaciones, no puede garantizar la verdad de una conclusión general. Este tipo de razonamiento, aunque esencial en la construcción de teorías científicas, no es infalible y, de hecho, lleva a menudo a conclusiones erróneas cuando no se considera la posibilidad de factores externos o la insuficiencia de las observaciones.

Por ejemplo, el razonamiento inductivo posibilitaría generalizar que la tierra es plana basándose en las percepciones sensoriales de una cantidad razonable de personas. Incluso si (en línea con lo planteado en el capítulo 3) se partiera de experimentos adecuadamente diseñados y ejecutados (que no se basan en simples percepciones sensoriales), el razonamiento inductivo seguiría resultando insuficiente para el desarrollo y generalización de teorías científicas. Las mismas van mucho más allá de la cantidad finita de la evidencia experimental que pueda soportarlas, y ésta es la razón por la cual nunca pueden ser probadas por razonamiento inductivo.

El principio de inducción, si bien es útil para el desarrollo de la ciencia, no constituye una solución definitiva, por lo que el capítulo discute un primer intento de "mejora" del mismo, mediante su reformulación en términos más probabilísticos conforme a los siguientes postulados:

1. El número de enunciados observacionales que constituyen la base de una generalización debe ser grande.
2. Las observaciones se deben repetir en una amplia variedad de condiciones.
3. Ningún resultado observacional aceptado debe entrar en contradicción con la ley universal derivada.

Aunque esta reformulación parecería más adecuada, en el sentido de que no plantea la validez absoluta de una teoría científica a partir de observaciones, sino más bien una mayor probabilidad de que la teoría en cuestión sea válida, el capítulo muestra que sigue sin ser suficiente, posibilitando aún cometer errores graves al formular teorías científicas partiendo de su aplicación. Por ejemplo, si un número elevado de personas (postulado 1) midiera la curvatura de la tierra cien metros a su alrededor usando instrumentos precisos (es decir, sin basarse en sus sentidos) y lo hicieran en lugares de la tierra con características geográficas muy diferentes, como ser desiertos, ciudades o selvas (postulado 2), seguirían concluyendo como resultado que la tierra es plana, ya que ninguna de sus mediciones entraría en conflicto con dicha conclusión (postulado 3).

En consecuencia, por más reformulación que pueda aplicarse al principio de inducción, el capítulo critica que nunca puede justificarse a sí mismo sin caer en un razonamiento circular. El propio principio de inducción se podría justificar en base a sí mismo, lo cual es inaceptable, ya que el mismo seguiría el siguiente esquema:

Premisas:

- El principio de inducción funcionó con éxito en la ocasión 1
- El principio de inducción funcionó con éxito en la ocasión 2
- etc.

Conclusión:

- El principio de inducción funciona siempre

Tras criticar el principio de inducción en sus diversas formulaciones, y analizar el poder de la lógica para realizar razonamientos deductivos, el capítulo luego propone el siguiente como un esquema más adecuado para el desarrollo de la actividad científica, el cual combina inducción a partir de la experimentación con deducción lógica para hacer predicciones y explicar fenómenos:



Dicho esquema constituye una aproximación que parece ser más adecuada para describir el desarrollo de la actividad científica. Existen múltiples ejemplos del mundo real en donde ello se constata. Por ejemplo, estudios experimentales hechos a lo largo de la historia muestran que el ácido acetilsalicílico calma el dolor de cabeza en las personas. A partir de ellos, mediante razonamiento inductivo, se generaliza la teoría que afirma que dicho compuesto es útil para calmar el dolor de cabeza, posibilitando luego predecir que, si a una persona le duele la cabeza, consumirlo aliviará dicho dolor. Si bien esto no puede predecir el éxito en el 100% de los casos (por ejemplo: existen personas alérgicas a dicho compuesto), es en general considerado una teoría válida.

Sin embargo, el capítulo también plantea que este esquema sigue siendo imperfecto y constituye solo una condición necesaria, pero no suficiente, para el desarrollo de la ciencia. La ciencia es, por tanto, un proceso dinámico y en evolución constante, donde la experimentación y la teoría están en un diálogo continuo y crítico, siempre susceptibles de revisión y mejora.

En conclusión, la realización de experimentos (en condiciones adecuadas) y la derivación de teorías científicas a partir de ellos es un proceso fundamental para el avance del conocimiento humano, pero está lejos de ser sencillo o infalible. La ciencia no se basa en una simple acumulación de hechos ni en una observación directa de la realidad. Requiere un enfoque crítico que combine la experimentación con la teoría, reconociendo siempre las limitaciones y posibles errores en el camino. La experimentación es esencial, pero su éxito depende tanto de la adecuación del diseño experimental como de la relevancia y contexto de los resultados. La inducción y la deducción, si bien son herramientas poderosas, deben utilizarse con cautela y siempre bajo un enfoque crítico y reflexivo. En última instancia, la ciencia es un proceso dialéctico, de construcción y reconstrucción constante, donde cada nuevo avance abre la puerta a nuevas preguntas y desafíos.