



Universidad de Concepción

# Análisis de un Texto de Química de Enseñanza Media

**Dr. Bernabé Rivas y Dr. Rafael García**  
Facultad de Ciencias Químicas

**Dra. María C. Núñez**  
Facultad de Educación

# Orden de la Presentación

- Introducción
- Propósito y objetivos
- Metodología
- Resultados y Discusión
  - Aspectos Formales
  - Aspectos Didácticos
  - Aspectos Disciplinarios
- Conclusión
- Recomendaciones

# Introducción

**Alvarado (2009) indica que:**

- **en el año 2009 hubo 16.000.000 de textos**
- **se gastan \$1.046.200 por cada estudiante en los 14 años de estudio.**
- **se han invertido MM\$10.000 en 18 editoriales entre 2001 y 2009.**

• **Eyzaguirre y Fontaine (1997) y Fontaine y Eyzaguirre (1997) examinan los textos escolares y entregan recomendaciones.**

• **Carvajal (2007) estudia las características de los textos escolares de ciencias naturales para el segundo ciclo básico.**

- Sin embargo, en el país no existe información actualizada acerca de la estructura y características de los textos escolares de química.

- La realidad Chilena se contrapone a la internacional.

- En la literatura anglosajona muestra que los libros de textos escolares de química son examinados desde diferentes puntos de vista (Gillespie, 1997; Mayer, et al., 1996; Ruis, 1988; Trapp, 1999).



- **Algunos piensan que deben eliminarse y reemplazarse por formatos digitales (Moore, 2003; Clark, 2004).**

- **Otros dan recomendaciones de lo que debe incluirse en los textos (AAAS 2061).**

- **Por ejemplo:**

- **students' misconceptions**
- **variedad de fenómenos**
- **guiar el razonamiento de los estudiantes.**

- **En la literatura española también hay ejemplos que examinan los libros de texto de química (Muñoz Bello y Bertomeu Sanchez, 2003; Matus Leites, et al, 2008; Quilez, 2006).**

- **¿Y que se ha hecho en Chile con respecto a los textos escolares de química?**

# Problema, Propósito y Objetivo

- Preguntas:
  - ¿Qué características poseen los textos de química existentes en el país?
  - ¿Es posible generar recomendaciones para formular una política pública sobre textos escolares de química?
- El propósito es entregar antecedentes acerca del estado de los libros de química mediante el análisis de uno de ellos.
- El objetivo es analizar libro de química para determinar fortalezas y debilidades y formular recomendaciones.

# Metodología

- Estudio generativo exploratorio (Clement, 2000).

- Se examinó texto de química de primer año medio del año 2010.

- Se analizó texto del profesor (TP) y texto del estudiante (TE).

- Se examinaron aspectos formales, disciplinares y pedagógicos.

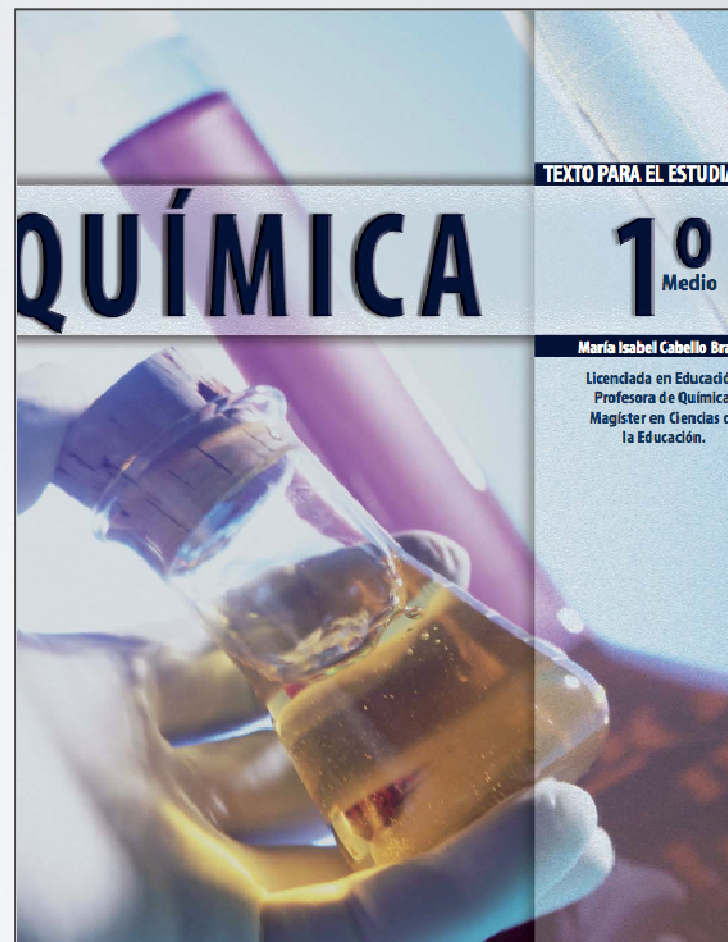
- Se generaron y describieron categorías de análisis.



# El Texto de Química

- **Texto: Química 1º Medio.**
- **Autora: María Isabel Cabello Bravo, Profesora de Química, Magister en Ciencias de la Educación**

- **Año: 2010**
- **Ediciones Cal y Canto**
- **Nota: La materialidad y fabricación de este texto está certificada por el IDIEM-Universidad de Chile**



# Descripción General del Texto

- Fue concebido como herramienta de trabajo e información permanente para el estudiante.

- Complemento de las actividades pedagógicas del docente.

- Esta basado en:

- Principios colaborativos.
- Indagación.
- Resolución de problemas.

- Desarrollado de acuerdo al currículo nacional (Decreto Ministerial 220).

- Incluye los OFT y Ciclo de Aprendizaje de Kolb.

# Resultados:

## Aspectos Formales



## NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

5. Los residuos inservibles y los productos sólidos de desecho no deben abandonarse sobre la mesa ni arrojarse al suelo o al desagüe, sino únicamente a la basura o a los recipientes habilitados para ello.

**Los residuos jamas deben arrojarse a la basura!!!!**



## ***Paso 4: Diseño experimental***

Con la finalidad de comprobar la validez de la hipótesis experimental, emplearán materiales y reactivos; lean con atención cada uno de los procedimientos propuestos.

**Se menciona el uso de reactivos, y en la actividad experimental no hay reactivos**

**Sí hay una característica en los Científicos es la RIGUROSIDAD!!!!**



# Resultados: Aspectos Pedagógicos

conocimientos en el nivel preestablecido del aprendizaje, ya sea, superficial, estratégico o profundo (que incluya conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, etc).

**¿Sólo promueve aprendizaje superficial, estratégico o profundo?**

**¿Y dónde queda el constructivismo, la teoría del cambio conceptual y el razonamiento en base a modelos mentales?**

# Pág. 17 T. E.

Han observado fenómenos de atracción y repulsión. Para completar la tabla usen la siguiente simbología:

+ Atracción       $\rightarrow \leftarrow$       Gran atracción  
- Repulsión       $\leftarrow \rightarrow$       Gran repulsión



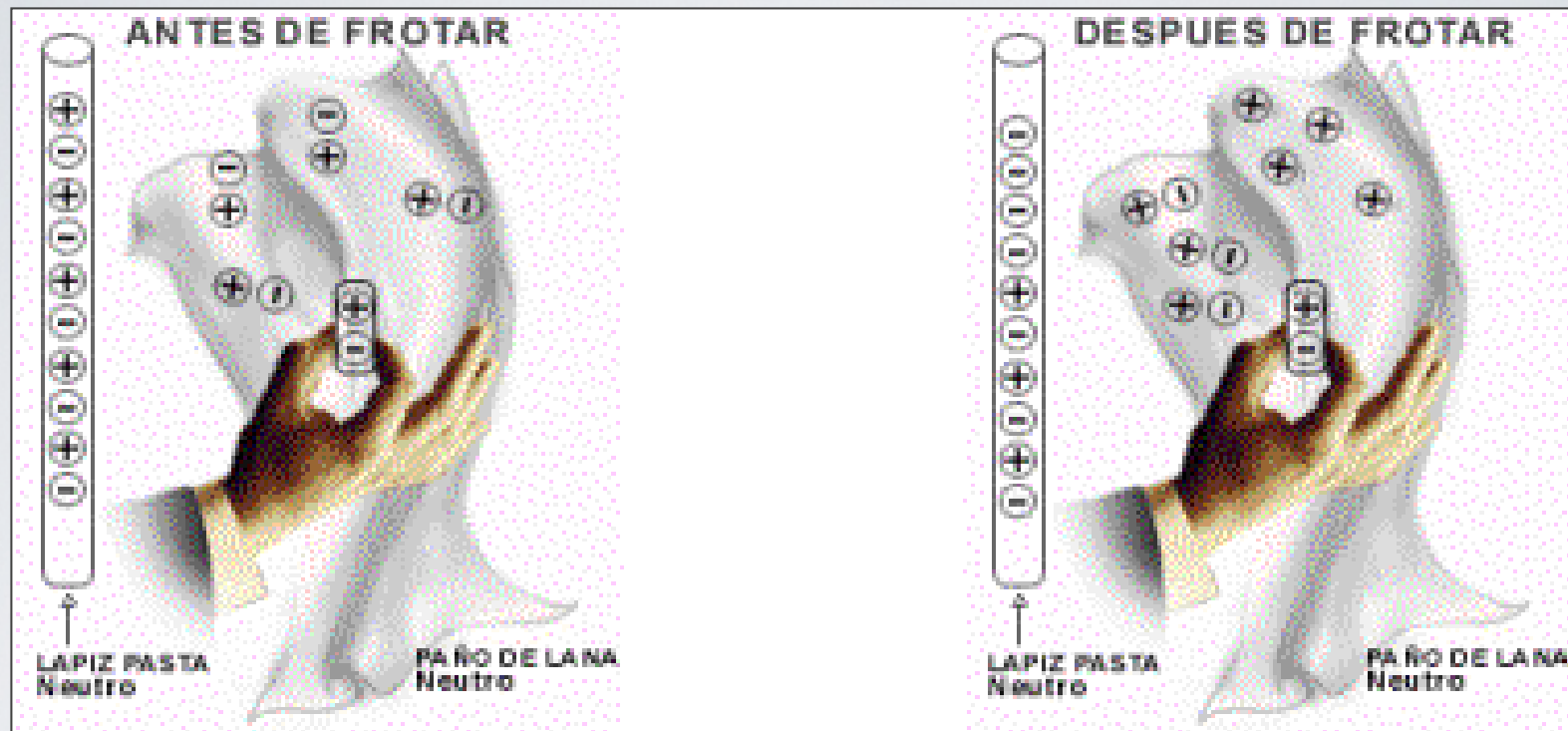
Proceso	Cabello	Calcetín / Guante
Globo sobre el cabello		
Globo sobre el papel		
Globo sobre globo		
Globo sobre lana		
Globo sobre acrílico		

## **Paso 7: Análisis de datos**

Al analizar los datos obtenidos podrán responder las preguntas de investigación planteadas y, finalmente, comprender por qué al frotar un cuerpo, este es capaz de atraer a otro.

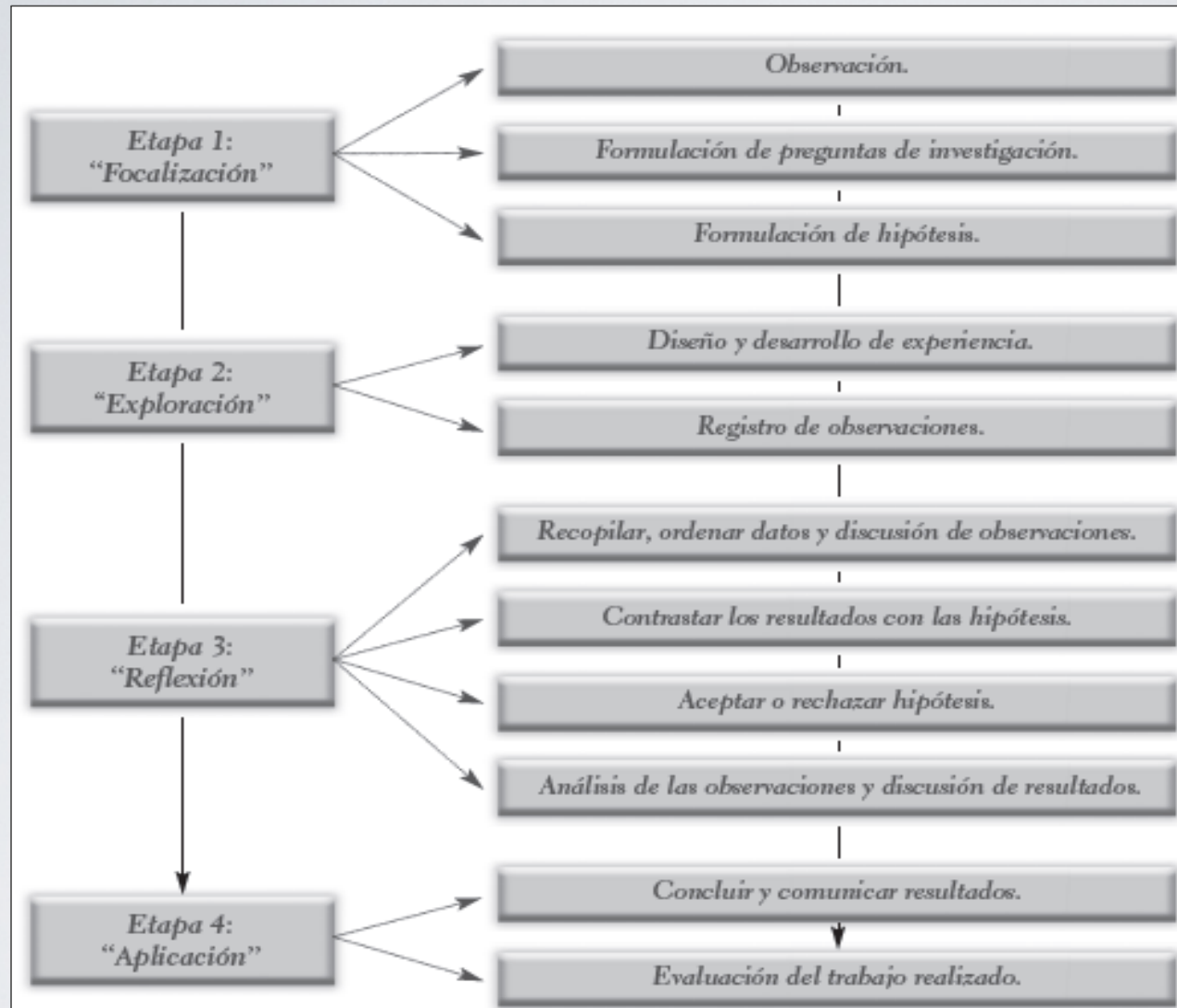
- Los estudiantes no llegan a los conceptos científicos sólo realizando la actividad.

- Es necesario generar un “modelo mental explicativo de fenómenos que son inobservables”.



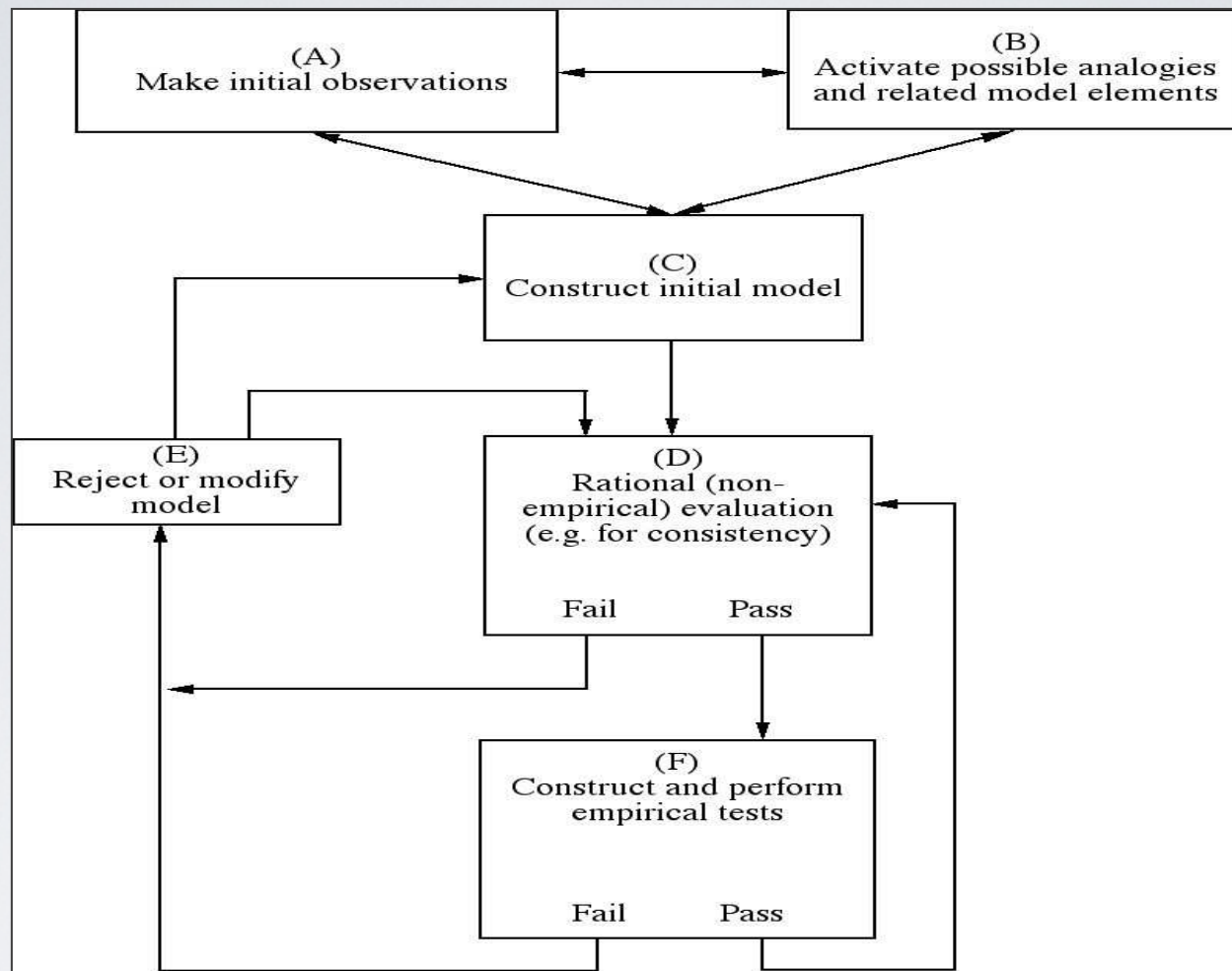
- Conceptos de carga eléctrica, atracción, repulsión.





- Construcción del conocimiento científico como un proceso lineal





Clement, J. (1989). Learning via model construction and criticism. In G. Glover, R. Ronning & C. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity: Assessment, theory and research* (pp. 341-381). New York, NY: Plenum.

# Resultados: Aspectos Disciplinarios

## Pág. 19 TE

En 1900, Max Planck, el joven científico alemán, revolucionó el mundo de la física. Cuando observaba y analizaba los datos de radiación emitida por sólidos calentados a varias temperaturas, descubrió que la energía era

- En 1900 Max Planck.....DESCUBRIO ?  
Debe decir: presentó un modelo en que.....

- Además es el momento de entregar la ecuación de Planck.

- También se debe presentar las unidades:  
 $1 \text{ Hz} = 1 (\text{ciclo s}^{-1}) = 1 (\text{s}^{-1})$

- Se presenta la constante de Planck:  $h = 6.63 \times 10^{-34} (\text{J s})$ ,  
para el alumno que es J?

Existen diferentes unidades de medida para expresar la longitud de onda, dependiendo del tipo de radiación. Por ejemplo:

Unidad	Símbolo	Longitud (m)	Tipo de radiación
Angstrom	Å	$10^{-10}$	Rayos X
Nanómetro	Nm	$10^{-9}$	Ultravioleta, visible
Micrómetro	$\mu\text{m}$	$10^{-6}$	Infrarrojo
Milímetro	mm	$10^{-3}$	Infrarrojo
Centímetro	cm	$10^{-2}$	Microondas
Metro	m	1	TV, radio

- No se entiende la Tabla

- Además se dice que : “ Existen diferentes unidades de medida para expresar la longitud de onda...”

- La unidad de longitud es una sola: el metro con sus múltiplos y submúltiplos: Luego la longitud de onda **debe** ser expresada en nm (nano metros).

- **El Angstroms es una unidad en desuso y no recomendada por las organizaciones internacionales (SI, IUPAC, IUPAP)**

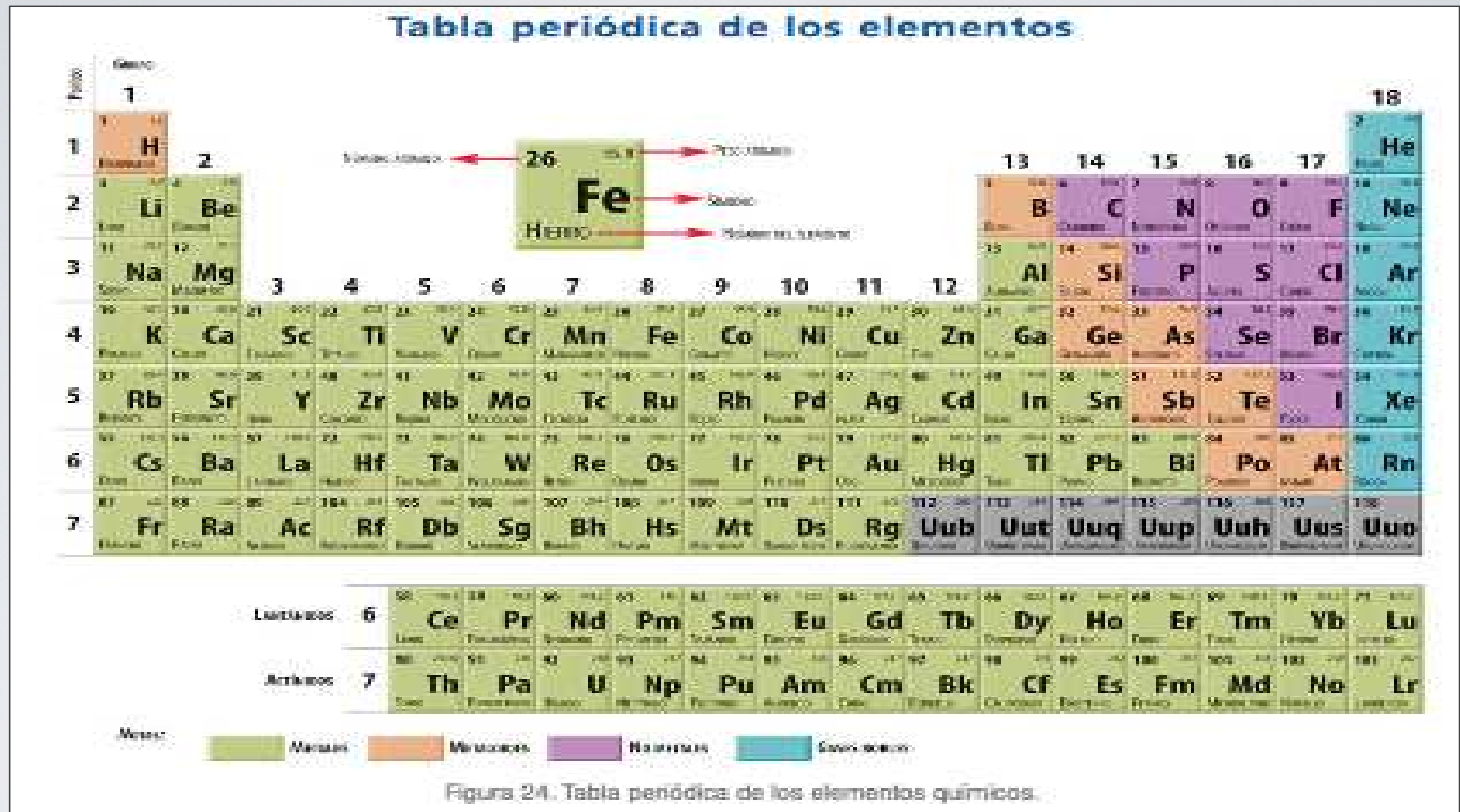
- **El texto debe considerar un capítulo inicial de unidades, para presentar las siete unidades fundamentales del Sistema Internacional de unidades (SI) y las unidades derivadas más relevantes que se usan en el texto (Energía, Volumen, Densidad, etc).**





En la Figura se nombra carbono (el elemento) pero se muestra carbón (el material).

**Nuevamente: Falta de rigurosidad!**



Según el código de colores, el H sería un Metaloide???

**Nuevamente: Falta de rigurosidad!**

**Se afirma que “Las electroafinidades ..... y son inversamente proporcionales al tamaño atómico”**

**Inversamente proporcional, significa que si una propiedad aumenta en una magnitud dada, la propiedad relacionada disminuye en esa misma magnitud.**

**Por ejemplo, si una propiedad aumenta 1.5 veces, la otra propiedad relacionada debe disminuir 1.5 veces.**

Átomo	Radio atómico (pm)	Afinidad electrónica (kJ mol <sup>-1</sup> )
F	71	-328.0
Cl	99	-349.0
Br	114	-324.6
Na	186	-52.9
K	227	-48.4
Rb	248	-46.9

**(Valores tomados del texto “Química General: Enlace Químico y Estructura de la Materia” Petrucci, Harwood, Herring, 8ª Edición, Prentice Hall, 2003)**

## *Estados de oxidación*

Corresponde a la carga que adquiere un átomo neutro cuando se transforma en un ión; por ejemplo:

1.  $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + e^-$  Formación de un catión. El Li pasa del estado cero al estado 1+.

2.  $\text{Br} + e^- \rightarrow \text{Br}^-$  Formación de un anión. El Br pasa del estado cero al estado 1-.

- La definición de estado de oxidación no es la más adecuada, por cuanto deja fuera todas las especies que presentan enlace covalente y que no forman iones.

- **Por ejemplo el estado de oxidación del nitrógeno en el  $\text{NO}_2$  es +4, sin embargo no existe el ión  $\text{N}^{+4}$ . Por lo tanto, debe considerarse definiciones mas completas, como por ejemplo:**

- **“Estado de oxidación (número de oxidación), se relaciona con el número de electrones que un átomo pierde, gana, o bien parece que utiliza para unirse a otros átomos en los compuestos”**

- **Pág 81, “Química General: Enlace Químico y Estructura de la Materia” Petrucci, Harwood, Herring, 8ª Edición, Prentice Hall, 2003.**



# Definiciones Equivalentes de Estado de Oxidación son:

- El estado de oxidación se relaciona con el número de electrones que un átomo gana o pierde (o que potencialmente ganaría o perdería) al formar un compuesto dado.

- También se acepta como estado de oxidación como la carga neta que un átomo tiene o tendría en un compuesto dado.

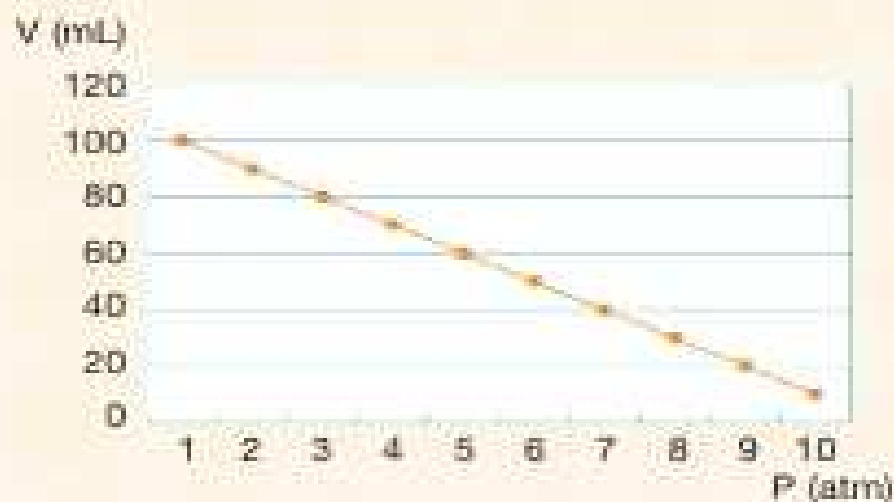
5. Grafica el radio atómico del grupo 1 y 17 versus el número atómico. ¿Qué puedes concluir respecto al comportamiento del radio atómico - número atómico?

Para ello revisemos algunas reglas básicas y fundamentales para que tu gráfico esté bien elaborado.

- El gráfico debe estar dispuesto al centro de la hoja de trabajo.
- Debe presentar en la parte superior un título, en el que se indica número de gráfico.
- En los ejes se deben indicar magnitud y unidades específicas, estas últimas entre paréntesis.
- Los puntos deben unirlos a mano alzada.
- Debes presentar un trabajo limpio y ordenado.

Observa el siguiente ejemplo del gráfico N° 1:

**Gráfico N°1: Relación Presión - Volumen de un gas**

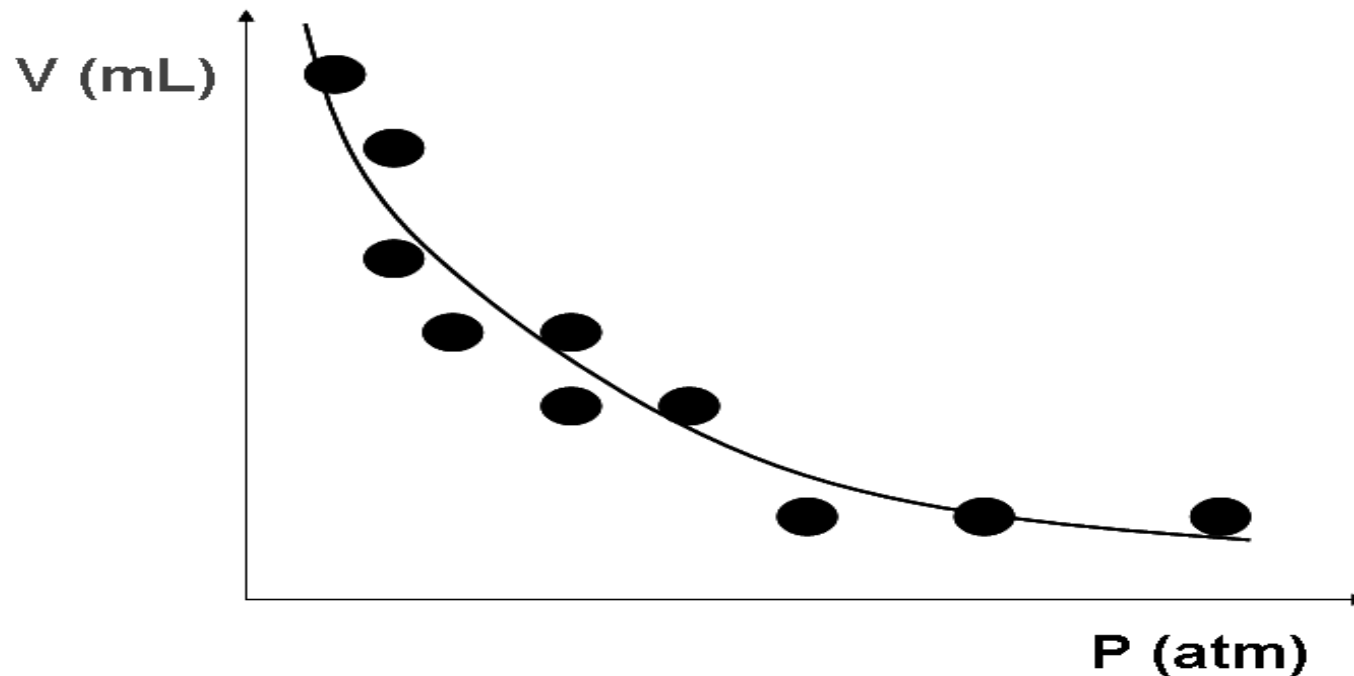


Ejemplo de gráfico.

**En las instrucciones para graficar existen errores graves:**

**La fig 1, presenta una relación equivocada entre la presión de un gas y su volumen y no se dice nada que la relación  $P$  vs.  $V$  es a temperatura y cantidad de gas constante. Además se les dice a los alumnos que los puntos deben unirlos a mano alzada.**

Gráfico N° 1  
Relación Presión-Volumen de un gas a T  
y n cte



La relación de proporcionalidad inversa entre la presión y el volumen de un gas a temperatura y cantidad de gas constante, corresponde a una curva asintótica, no a una recta de pendiente negativa.



# CONCLUSIONES

- **El texto presenta varios aspectos positivos:**
  - **basado en programa de estudio.**
  - **tiene texto del docente y texto del estudiante.**
  - **ilustraciones a todo color.**
  - **ejercicios resueltos.**
  - **incluye evaluaciones.**

- **El texto presenta varios problemas:**
  - **De tipo conceptual tanto en química como en educación.**
  - **Poco riguroso, presenta errores e imprecisiones.**
  - **Excesivo énfasis en que el alumno se transforme en un científico.**
  - **Introduce “misconceptions” en los estudiantes.**
  - **Construcción lineal de la ciencia.**

# Recomendaciones

Se formulan tres tipo de recomendaciones:

- Estructura de los textos escolares.
- Construcción de los textos escolares.
- Formulación de políticas públicas.

- **Estructura de los Textos Escolares**

- **Incluir herramientas útiles como:**
  - **unidades de medida**
  - **cifras significativas**
- **Basados en teoría de aprendizaje.**



- **Construcción de los textos escolares:**
  - **Generación por equipos interdisciplinarios con “domicilio intelectual conocido” que incluyan:**
    - **profesores**
    - **didáctas**
    - **científicos**

- **Revisión por consejo de expertos provenientes de:**
  - **sociedades científicas.**
  - **consejos de decanos de ciencia.**
  - **consejo de decanos de educación.**

- **Desarrollo de políticas públicas sobre textos escolares:**
  - **contar con un sistema organizado**
  - **fomentar investigaciones científicas acerca de:**
    - **otros textos del área**
    - **del uso del libro de texto por los profesores y estudiantes**
    - **impacto del libro de texto en el aprendizaje de los estudiantes**