

# *La teoría atómico-molecular en el aprendizaje de la química en el ciclo 12-14*

**J. López Calafi, A. Salvador Carreño  
y M. de la Guardia Cirugeda**

*I.F.P. Silla (Valencia)*

*Dpto. Química Analítica.. Universidad de Valencia*

El presente trabajo se integra en el proyecto de abordar la enseñanza de la Química en el Ciclo Superior de la E.G.B., tomando como punto de partida el reconocimiento de los materiales. (Salvador, 1987)), (López, 1988), (López, 1989).

Se ha estudiado el tratamiento del tema de la Estructura Atómico-Molecular en textos de 8 de E.G.B., analizando distintos aspectos de su didáctica.

Los textos analizados son los que se indican en la Tabla I, que corresponden a 8 series recientes de editoriales españolas: Espora y Ciencia Actual de ANAYA, Naturalia de BARCANOVA, Oceanides de BRUÑO, Naturaleza de EVEREST, Robinia de ONDA, Planeta de VICENS VIVES y Observatorio de SM.

Se ha analizado el número de páginas que cada libro estudiado dedica al tema (Tabla II). Si se considera el porcentaje total dedicado al conjunto de la Química en cada texto, la media es del orden del 24 %, lo que parece

poco, considerando que se trata de 8 curso, en donde se encuentra el grueso de la Química en la E.G.B.

Dentro de la Química, se dedica una media del 33% al tema de Estructura Atómico-Molecular, lo que supone un 8,5% respecto del total.

Se han determinado los conceptos que aparecen definidos en los textos en los capítulos dedicados al tema de Estructura Atómico-Molecular, resultando un total de 64, de los cuales 37 se incluyen al menos en dos textos.

Estos conceptos se han clasificado en función del número de libros en los que aparecen, estudiándose estos datos mediante la distribución de Bradford. (Price, 1963), (Brad-Ford, 1948), (López, 1983).

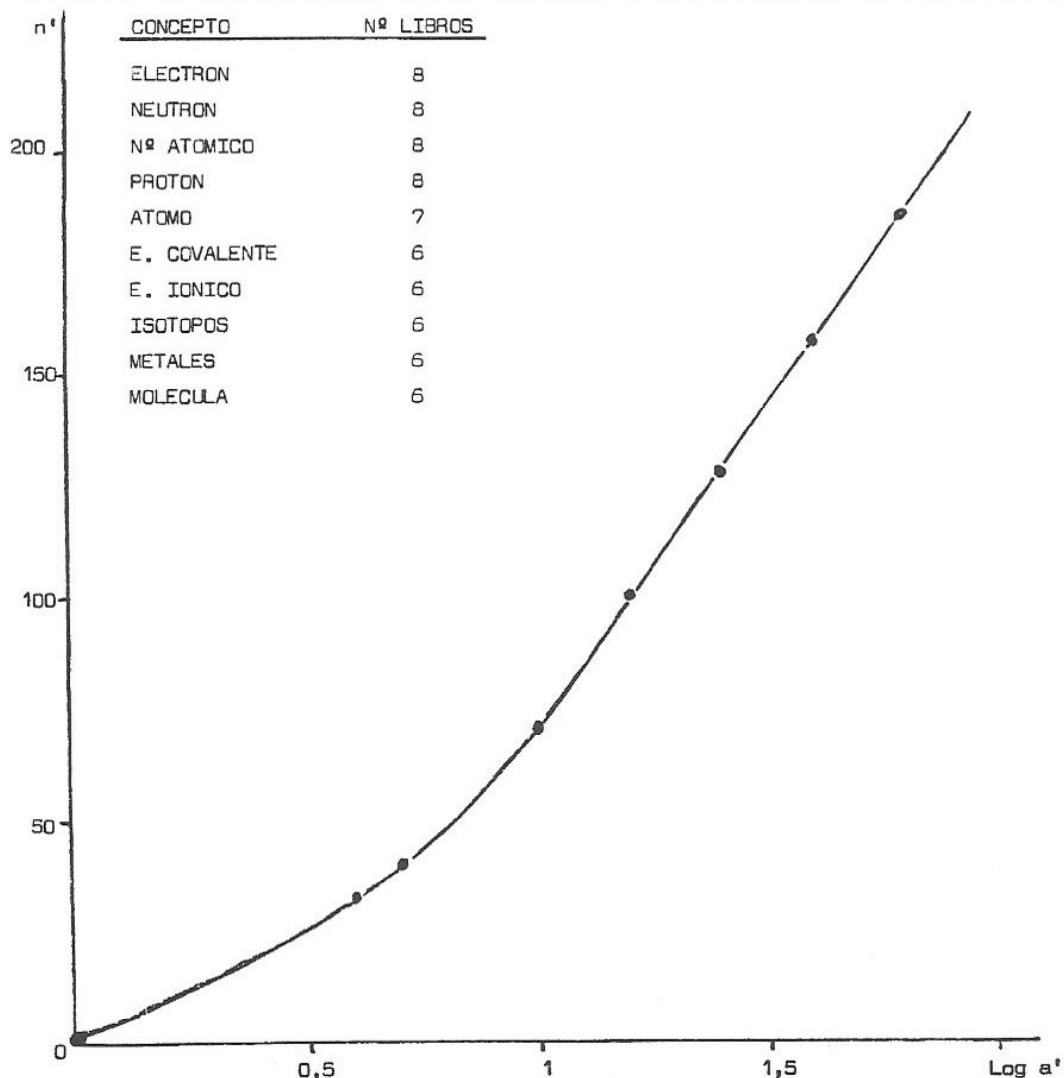
Se representa en ordenadas el número acumulado de libros y en abscisas el logaritmo del número acumulado de conceptos. (Figura 1). Del estudio de esta distribución se deduce que el núcleo de conceptos más citados en los textos en el tema de la Teoría Atómico-Molecular son 10.

**TABLA I**  
**TEXTOS DE 8º DE E.G.B. QUE SE HAN**  
**ANALIZADO EN EL PRESENTE**  
**TRABAJO**

LIBRO	EDITORIAL
1. ESPORA	ANAYA
2. NATURALIA	BARCANOVA
3. ROBINIA	ONDA
4. OCEANIDES	BRUÑO
5. PLANETA-8	VICENS-VIVES
6. CIENCIA ACTUAL	ANAYA
7. NATURALEZA	EVERETS
8. OBSERVATORIO	SM

**TABLA II**  
**NUMERO DE PAGINAS QUE CADA**  
**LIBRO ESTUDIADO DEDICA AL TEMA**

LIBRO	Nº TOT PAG	Nº PAG QUIM	% QUIM TOT	Nº PAG TEMA	% TEMA TOT
1	247	84	340	34	13,7
2	245	54	22,0	15	6,1
3	305	30	9,8	3	1,0
4	320	103	32,2	41	12,8
5	280	85	30,3	18	6,4
6	191	52	27,2	24	12,6
7	285	53	18,6	17	6,0
8	223	41	18,4	20	9,0
MEDIA			24,1		8,5



**Figura 1**  
**Representación de Bradford de los conceptos mas citados en el tema**

Los conceptos que constituyen el núcleo son realmente los más fundamentales, si bien sorprende que no esté incluido el concepto de ión, estando sin embargo incluido el de metal, que es menos propio de este tema.

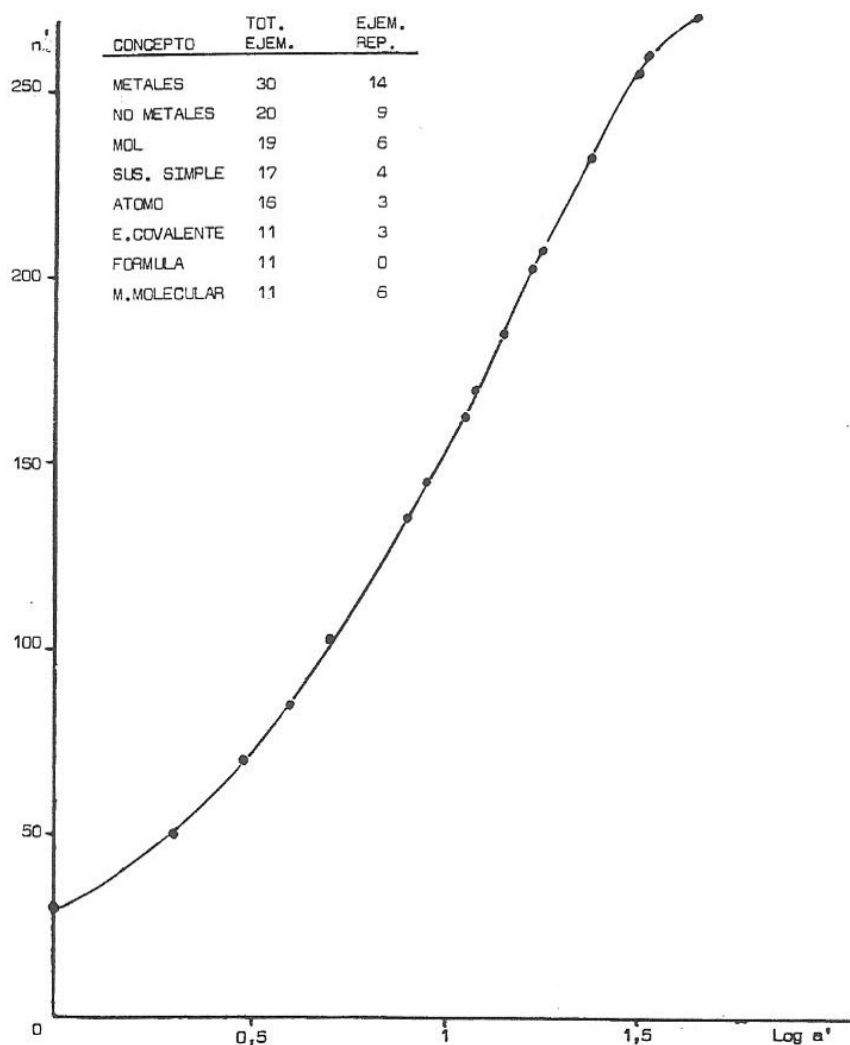
Se ha realizado un estudio de los 280 ejemplos que se incluyen en el tratamiento de los diferentes conceptos, distinguiendo además si se repiten algunos de ellos en los textos.

La gráfica de Bradford (Figura 2), nos muestra un núcleo de 8 conceptos con mayor número de ejemplos.

Algunos de estos conceptos más ejemplificados coinciden con el núcleo más citado en los textos: metales, átomo, enlace covalente.

Se observa que hay pocos ejemplos repetidos en los distintos textos: metales como Li, Na, Ca, Fe, Pb; enlaces covalentes como las moléculas de Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, etc. lo que es lógico, debido al gran número de ejemplos que brinda la naturaleza de estos conceptos.

El estudio de las ilustraciones también nos puede dar una idea de la



**Figura 2**  
**Representación de Bradford de los conceptos más ejemplificados**

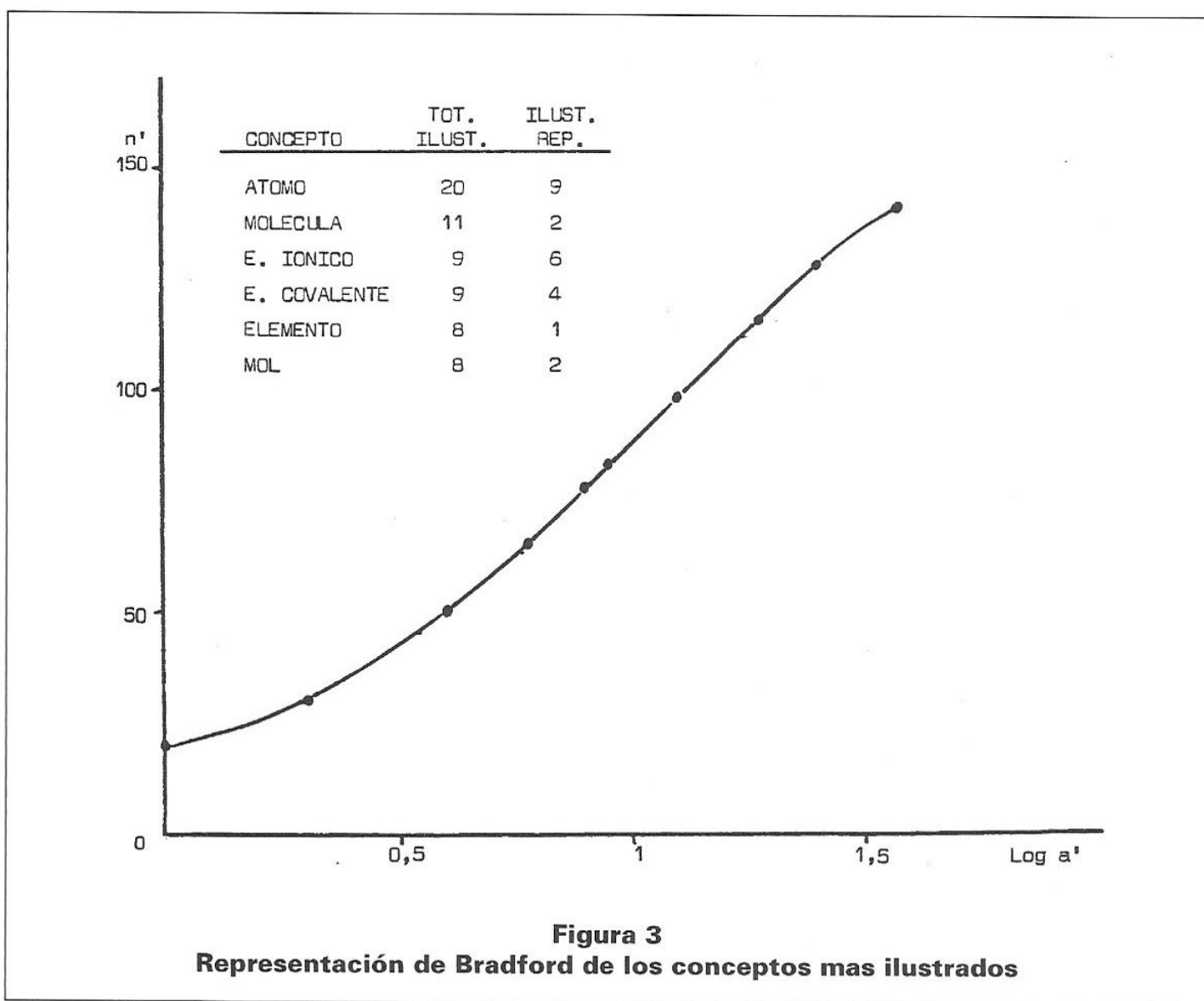
importancia que los autores dan a cada concepto. Se han estudiado un total de 140 ilustraciones, de las cuales 40 son fotografías mientras que el resto eran dibujos.

La distribución de Bradford (Figura 3), muestra un núcleo de 6 conceptos con mayor número de ilustraciones.

Conceptos como átomo, molécula, enlace iónico o covalente, estaban también en el núcleo de conceptos más citados. Como puede observarse hay pocas ilustraciones repetidas en libros diferentes, aunque sí se observa una mayor reiteración en las ilustraciones

referentes a los enlaces iónico o covalente.

También se han analizado las cuestiones propuestas en los libros teniendo en cuenta el concepto o conceptos a los que hacían referencia, en total se han analizado 281 cuestiones y cada una de ellas aludía aproximadamente a 2 conceptos distintos por término medio. Del total de cuestiones, 113 se resuelven simplemente por mera copia del texto, 135 son de aplicación directa de la teoría y 33 de ellas han de resolverse mediante cálculo matemático.



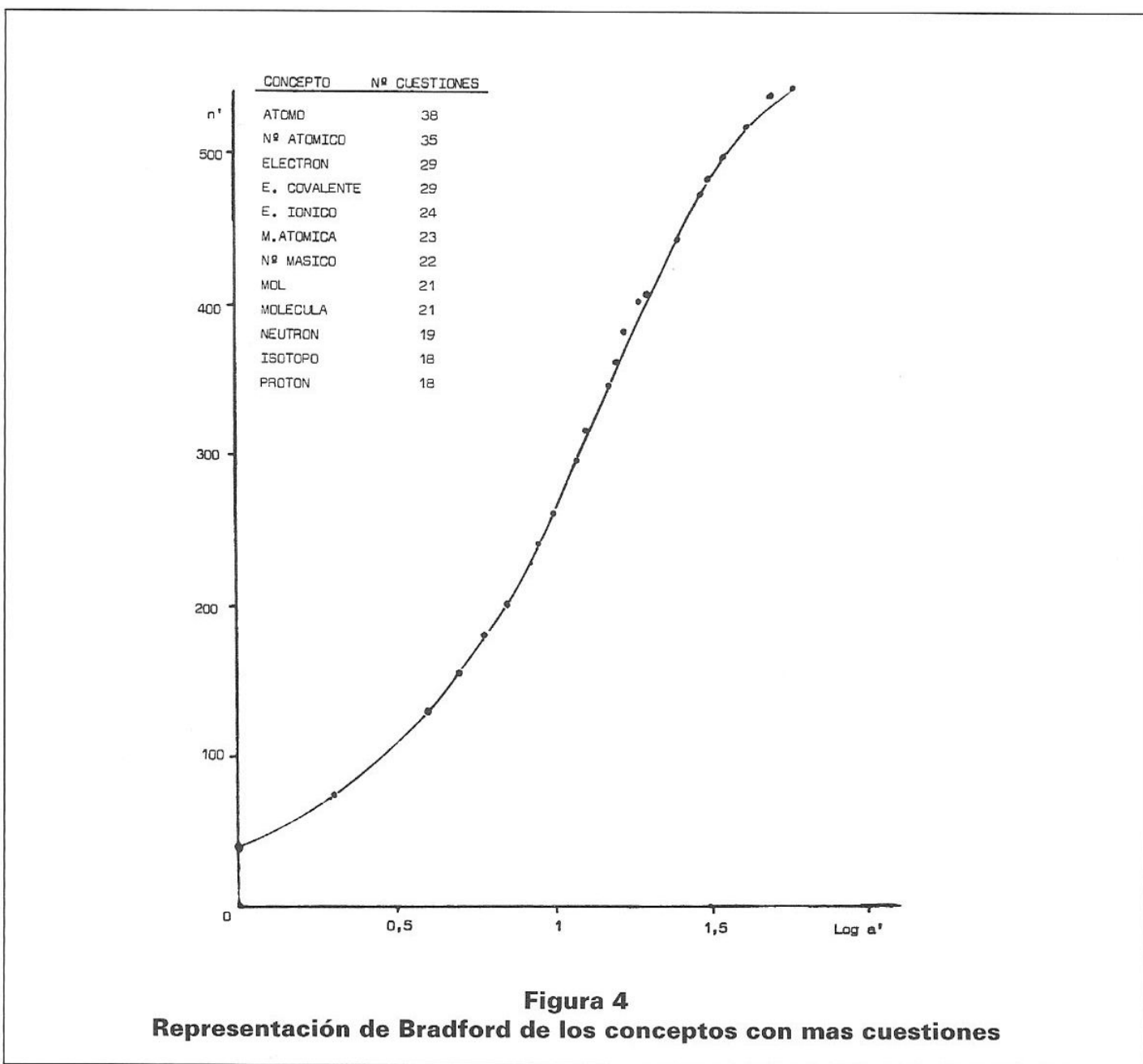
La gráfica de Bradford (Figura 4) da lugar a un núcleo de 12 conceptos entre los que se encuentran los más citados en los textos, excepto el concepto de metal.

Solamente hay dos conceptos: átomo y enlace covalente que aparecen en los cuatro núcleos de: definiciones, ejemplos, ilustraciones y cuestiones.

La estructura que se ha seguido en la mayor parte de los textos para tratar el tema se puede observar en

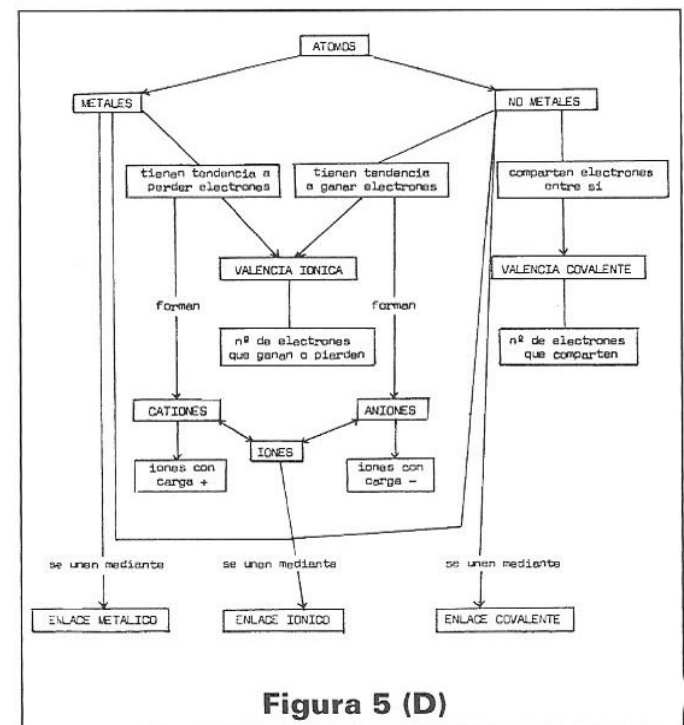
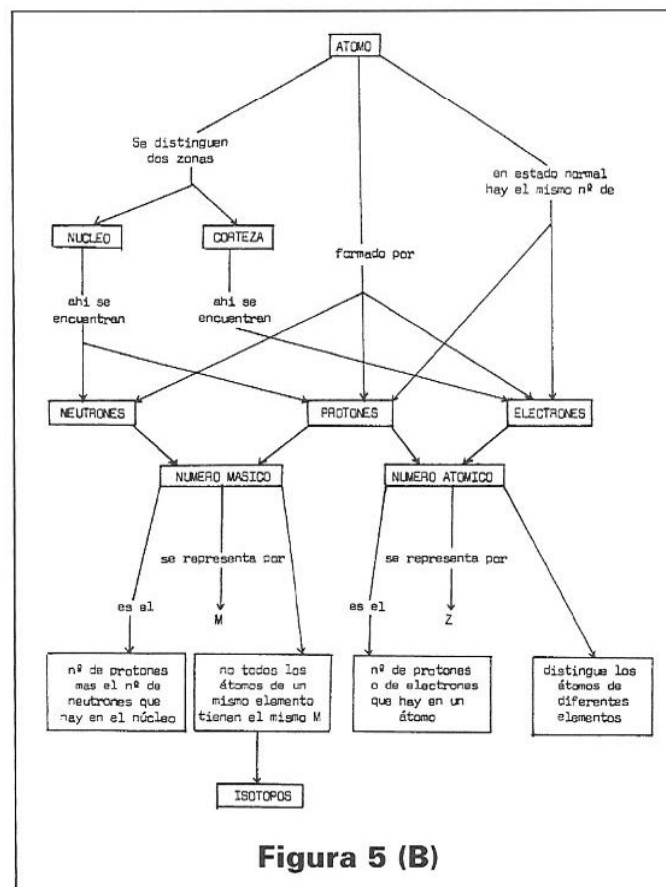
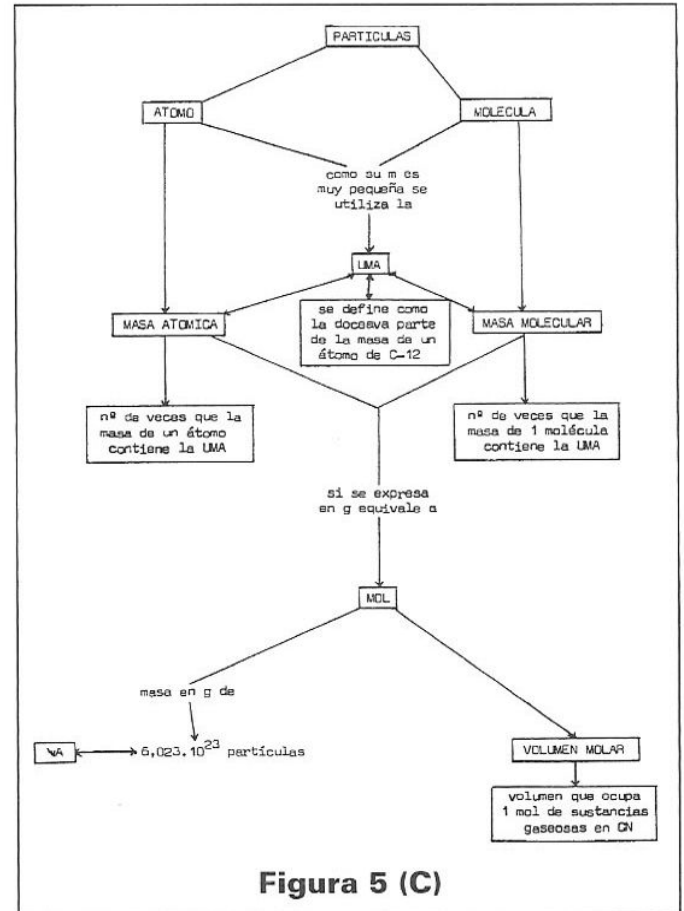
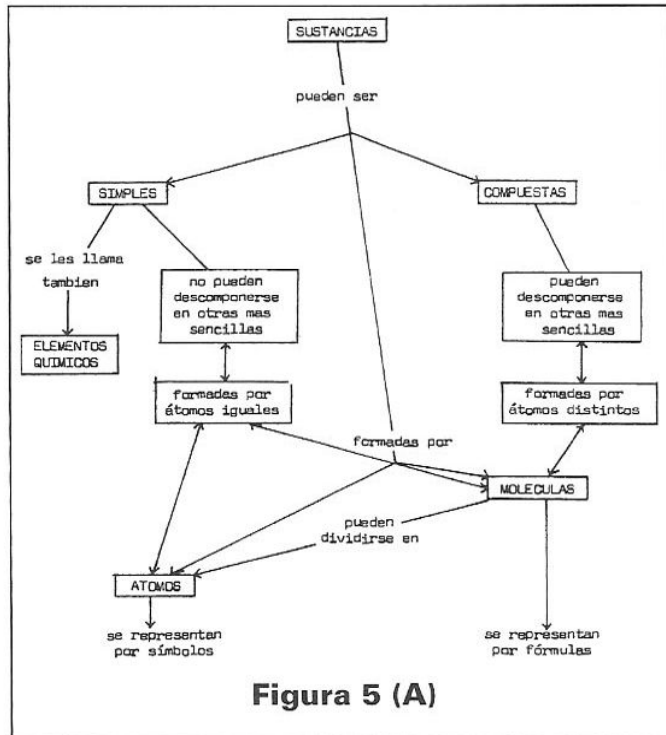
los mapas de conceptos de la Figura 5. (Novack, 1988).

Hay que resaltar la total desconexión de unos capítulos con otros referentes al mismo tema, que hace que los mapas de conceptos sean cuatro en lugar de uno solo, y que el orden de explicación de conceptos (A, B, C, D) no sea el que nosotros propondríamos (A, D, C, B), (ver Fig. 5), ya que debería tratarse primero lo más general para llegar a lo particular



y además concatenando unos conceptos con otros, de tal forma que todo se integrase en un solo mapa conceptual más amplio, en donde se partiría de la

clasificación de sustancias simples y compuestas (A), hasta llegar a la parte más intrínseca de los átomos (B).



## ***Bibliografía***

- Bradford, S.C. 1948. Documentation. (Crosby Lockwood, London).
- López Calafi, J. 1983. Estudio estadístico y bibliométrico de la literatura científica sobre la determinación de elementos metálicos en aceites lubricantes. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Valencia.
- López, J., Salvador, A., De la Guardia, M. 1988. Hacia un enfoque analítico de la Enseñanza de la Química en el Ciclo Superior de la EGB: estudio de mezclas y disoluciones. IX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- López, J., Salvador, A., De la Guardia, M. 1989. Las reacciones dentro del aprendizaje de la Química en el Ciclo Superior de la EGB. X Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- Novack, J.D. 1988. Constructivismo humano: Un consenso emergente. Enseñanza de las Ciencias 6 (3), 213-223.
- Price, D.J.S. 1963. Little Science, Big Science. (Columbia University Press, New York); traducción en castellano: 1973, Hacia una Ciencia de la Ciencia. (Ariel. Madrid).
- Salvador, A., López, J., Otalo, MD., De la Guardia, M. 1987. La Química en la EGB y el reconocimiento de la materia. 2 Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas.