



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Facultat de Ciències de l'Educació

Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals

Grup LIEC (Llenguatge i ensenyament de les ciències)

La función de la tabla periódica en la enseñanza de la química. Clasificar o aprender

TESIS DOCTORAL

Autor: Carlos Guillermo Agudelo Carvajal

Directora: Mercè Izquierdo Aymerich

Bellaterra, diciembre de 2015

ANEXO 1.

Lista de artículos analizados

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
AGUDELO, C., MARZÁBAL, A. y IZQUIERDO-AYMERICH, M. 2009. Distintas narrativas para un mismo contenido: la Tabla Periódica en los libros de texto. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VIII congreso. Barcelona: s.n., pp. 2892-2895.	E1
AGUILAR, O., CASTRO, R., SÁNCHEZ, J.J., LÓPEZ-SANDOVAL, H. y BARBA-BEHRENS, N. 2012. Química inorgánica medicinal: vanadio, platino, oro. <i>Educación Química</i> , vol. 23, no. 1, pp. 33-40.	E2
ALVAREZ, S. 2013. La taula periòdica, una àgora de l'art i la ciència. <i>Educació Química</i> , no. 15, pp. 4-18.	E3
ANTA, A. 2013. Diseña tu propia tabla periódica. <i>Educació Química</i> , no. 15, pp. 53-61.	E4
ARISTIZÁBAL-FÚQUENE, A. 2015. El platino: contribuciones sociohistóricas y científicas desde el siglo XVIII. Parte I. <i>Educación Química</i> , vol. 26, no. 2, pp. 146-151.	E5
BANKS, A.J. y JACOBSEN, E.K. 2009. A Year in the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1144-1146.	E6
BARTET, D. 2002. Yodo. <i>Educación Química</i> , vol. 13, no. 1, pp. 69-70.	E7
BASCUÑÁN, A. 2008. Mendeleiev, el que pudo haber sido y no fue. <i>Educación Química</i> , vol. 19, no. 2, pp. 152-158.	E8
BAYIR, E. 2014. Developing and playing chemistry games to learn about elements, compounds, and the periodic table: elemental periodica, compoundic, and groupica. <i>Journal of Chemical Education</i> , no. 91, pp. 531-535.	E9
BENT, H.A. y WEINHOLD, F. 2007. News from the Peridic Table: An Introduction to «Periodicity Symbols, Tables, and Models for Higher-Order Valency and Donor-Acceptor Kinships». <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 84, no. 7, pp. 1145-1146.	E10
BONIFÁCIO, V.D.B. 2012. QR-Coded audio periodic table of the elements: a mobile-learning tool. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 89, no. 4, pp. 552-554.	E11

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
BRITO, A., RODRÍGUEZ, M.A. y NIAZ, M. 2005. A Reconstruction of development of the periodic table based on history and philosophy of science and its implications for general chemistry textbooks. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , vol. 42, no. 1, pp. 84-111.	E12
BURGENER, M. 2009. The periodic table of the elephants. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1149-1150.	E13
CAAMAÑO, A. 2011. Sustancias químicas elementales y compuestos químicos. Una propuesta didáctica con un enfoque investigativo y de modelización en los niveles macroscópico y submicroscópico. <i>Investigación en la escuela</i> , no. 74, pp. 45-58.	E14
CADY, S.G. 2012. Elements are everywhere: a crossword puzzle. <i>Journal of Chemical Education</i> , no. 89, pp. 524-525.	E15
CAETANO DA ROCHA, J.R. y CAVICCHIOLI, A. 2005. Uma abordagem alternativa para o aprendizado dos conceitos de átomo, molécula, elemento químico, substância simples e substância composta, nos ensinos fundamental e médio. <i>Química nova na escola</i> , no. 21, pp. 29-33.	E16
CAMACHO, J.P., GALLEGO, R. y PÉREZ, R. 2007. La ley periódica. Un análisis histórico epistemológico y didáctico de algunos textos de enseñanza. <i>Educación Química</i> , vol. 18, no. 4, pp. 278-288.	E17
CARROLL, B. 2009. Chlorine: it sort of picked me. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1133.	E18
CHAMIZO, J.A. y GUTIÉRREZ, M.Y. 2004. Conceptos fundamentales en química 1. Valencia. <i>Educación Química</i> , vol. 15, no. E, pp. 359-365.	E19
CLARK, R.W. 2008. Author of «The flyleaf periodic table» responds. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1493.	E20
CLARK, R.W. y WHITE, G.D. 2008. The flyleaf periodic table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 4, pp. 497.	E21
CONTRERAS-CADENA, D.A., GÓMEZ-PECH, C., RANGEL-GARCÍA, M., RUIZ-HERNÁNDEZ, A., MARTINEZ-BULIT, P. y BARBA-BEHRENS, N. 2014. La importancia del vanadio en los seres vivos. <i>Educación Química</i> , vol. 25, no. E1, pp. 245-253.	E22
CRISWELL, B. 2007. Mistake of Having Students Be Mendeleev for Juste a Day. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 84, no. 7, pp. 1140-1144.	E24

ANEXO 1. Lista de artículos analizados

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
CRONYN, M.W. 2003. The proper place for hydrogen in the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 8, pp. 947-951.	E25
CUERVA, J. y MARCO-STIEFEL, B. 2005. Aproximación vía internet a la historia y a la actualidad de los elementos químicos. Una propuesta para su enseñanza. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VII congreso. Granada: s.n.,	E26
CUNHA, C. 2009. A história da síntese de Elementos transurânicos e extensão da tabela periódica numa perspectiva fleckiana. <i>Química nova na escola</i> , vol. 31, no. 4, pp. 246-250.	E23
CUNNINGHAM, K. 2005. More Elementary Riddles. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 82, no. 4, pp. 539-540.	E27
DE FARIA, T.A., MOISÉS, H.P. y CODOGNOTO, L. 2010. Tabela periódica - Um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. <i>Química nova na escola</i> , vol. 32, no. 1, pp. 22-25.	E28
DE MATTOS, C., EICHLER, M.L., MISKINIS, T.D. y DEL PINO, J.C. 2012. A abordagem histórica acerca da produção e da recepção da tabela periódica em livros didáticos brasileiros para o ensino médio. <i>Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias</i> , vol. 11, no. 3, pp. 521-545.	E29
DEMIRCIO?LU, H., DEMIRCIO?LU, G. y ÇALIK, M. 2009. Investigating the effectiveness of storylines embedded within a context-based approach: the case of the Periodic Table. <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 10, no. 4, pp. 241-249.	E89
DÍAZ, O.A. y ALVAREZ, E. 2001. Los metales, las monedas y su composición. <i>Educación Química</i> , vol. 12, no. 1, pp. 42-45.	E31
DIENER, L. 2009a. Mercurial about mercury. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1139.	E32
DIENER, L. 2009b. News from online: the periodic table of the elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1163-1166.	E33
DJERASSI, C. y HOFFMAN, R. 2001. Oxygen. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 3, pp. 283-284.	E34
DKEIDEK, I.M. 2003. The elements Drawing. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 5, pp. 501-502.	E35
DREYFUSS, D. 2000. A rolling periodic table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, no. 4, pp. 434.	E36

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
EYMUR, G., ÇETIN, P. y GEBAN, Ö. 2013. Analysis of the alternative conceptions of preservice teachers and high school students concerning atomic size. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 8, pp. 976-980.	E37
FARRER, N.J., MONK, N., HERON, J., LOUGH, J.A. y SADLER, P.J. 2010. (RSC)2: chemistry, performance, and pedagogy - an interactive approach to periodic trends. <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 11, no. 4, pp. 308.	E38
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2005. Como muestra un botón: un ejemplo de trabajo práctico en el área de ciencias de la naturaleza en el segundo curso de educación secundaria. <i>Enseñanza de las ciencias</i> , vol. 23, no. 2, pp. 275-292.	E48
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2006. La lotería de los átomos. <i>Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 50, pp. 116-122.	E50
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2007. La búsqueda de los elementos en secundaria. <i>Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 51, pp. 98-105.	E43
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2008a. Aprendiendo química a través de autodefinidos multinivel. <i>Educación Química</i> , vol. 19, no. 1, pp. 56-65.	E39
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2008b. Elemental chem lab. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 10, pp. 1370-1371.	E44
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2012. Los elementos químicos y la enseñanza bilingüe de las ciencias. <i>Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 71, pp. 99-103.	E49
FRANCO-MARISCAL, A.J. 2014. Diseño y evaluación del juego didáctico «Química con el mundial de Brasil 2014». <i>Educación Química</i> , vol. 25, no. E1, pp. 276-283.	E40
FRANCO-MARISCAL, A.J. y CANO-IGLESIAS, M.J. 2008. México elemental. <i>Educación Química</i> , vol. 19, no. 2, pp. 172-173.	E45
FRANCO-MARISCAL, A.J. y CANO-IGLESIAS, M.J. 2009. Soletrando o Br-As-I-L com símbolos químicos. <i>Química nova na escola</i> , vol. 31, no. 1, pp. 31-33.	E41
FRANCO-MARISCAL, A.J. y CANO-IGLESIAS, M.J. 2011. Elemental B-O-Ne-S. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 88, no. 11, pp. 1551-1552.	E55
FRANCO-MARISCAL, A.J. y FRANCO, R. 2006. Para realizar una investigación basta con un botón. <i>Investigación en la escuela</i> , no. 60, pp. 93-104.	E42
FRANCO-MARISCAL, A.J. y OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. 2013a. Diseño de una unidad didáctica sobre los elementos químicos. <i>Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 74, pp. 57-67.	E46

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
FRANCO-MARISCAL, A.J. y OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. 2013b. Evolución en el alumnado de la idea de elemento químico a lo largo del bachillerato. <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia</i> , vol. 10, no. 3, pp. 353-376.	E51
FRANCO-MARISCAL, A.J. y OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. 2013c. ¿Qué enseñar en secundaria sobre la tabla periódica? <i>Educació Química</i> , no. 15, pp. 43-52.	E56
FRANCO-MARISCAL, A.J., OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. y ALMORAIMA, M.L. 2015a. Students' perceptions about the use of educational games as a tool for teaching the periodic table of elements at the high school level. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 92, no. 2, pp. 278-285.	E59
FRANCO-MARISCAL, A.J., OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. y ALMORAIMA, M.L. 2015b. Understanding the idea of chemical elements and their periodic classification in spanish students aged 16-18 years. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , vol. Online.	E53
FRANCO-MARISCAL, A.J., OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. y BERNAL-MÁRQUEZ, S. 2009. Dificultades de aprendizaje en torno a la periodicidad de los elementos químicos: la visión de profesores e investigadores en educación química. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VIII congreso. Barcelona: s.n., pp. 54-57.	E47
FRANCO-MARISCAL, A.J., OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. y BERNAL-MÁRQUEZ, S. 2012a. An educational card game for learning families of chemical elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 89, no. 8, pp. 1044-1046.	E52
FRANCO-MARISCAL, A.J., OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. y BERNAL-MÁRQUEZ, S. 2012b. Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Primera parte: los juegos al servicio del conocimiento de la tabla periódica. <i>Educación Química</i> , vol. 23, no. 3, pp. 338-345.	E57
FRANCO-MARISCAL, A.J., OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. y BERNAL-MÁRQUEZ, S. 2012c. Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Segunda parte: los juegos al servicio de la comprensión y uso de la tabla periódica. <i>Educación Química</i> , vol. 23, no. 4, pp. 474-481.	E58
FRANCO-MARISCAL, A.J., TOMÁS, A., JARA-CANO, V. y ORTIZ-TUDELA, F.J. 2010. El bingo como recurso didáctico en el aula de secundaria. <i>Educación Química</i> , vol. 21, no. 1, pp. 78-84.	E54

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
GARAY, F., GALLEGO, R. y PÉREZ, R. 2006. Un análisis histórico-epistemológico de los trabajos de Mendeleiev sobre la periodicidad química. <i>Tecné episteme y didaxis</i> , no. 20, pp. 110-123.	E60
GARCÍA-CARMONA, A. 2006. La estructura electrónica de los átomos en la escuela secundaria: un estudio de los niveles de comprensión. <i>Educación Química</i> , vol. 17, no. 4, pp. 414-423.	E61
GARRITZ, A. 2007. El papel de una madre. Mendeleiev, muerto hace cien años. <i>Educación Química</i> , vol. 18, no. 3, pp. 178-180.	E62
GARRITZ, A. 2009. La enseñanza experimental y la clasificación de los elementos en los libros de texto franceses y alemanes de la primera mitad del siglo XIX. <i>Educación Química</i> , vol. 20, no. 3, pp. 294-300.	E63
GASQUE, L. 2000a. Flúor. <i>Educación Química</i> , vol. 11, no. 4, pp. 418-419.	E64
GASQUE, L. 2000b. Helio (del griego helios, sol). <i>Educación Química</i> , vol. 11, no. 3, pp. 331-332.	E65
GASQUE, L. 2001a. Berilio. <i>Educación Química</i> , vol. 12, no. 1, pp. 57.	E66
GASQUE, L. 2001b. Boro. <i>Educación Química</i> , vol. 12, no. 4, pp. 248-250.	E67
GASQUE, L. 2003a. Aluminio. <i>Educación Química</i> , vol. 14, no. 1, pp. 52-53.	E68
GASQUE, L. 2003b. Hidrógeno. <i>Educación Química</i> , vol. 14, no. 4, pp. 249-251.	E69
GASQUE, L. 2006a. El descubrimiento de los gases nobles. <i>Educación Química</i> , vol. 17, no. 1, pp. 97-99.	E70
GASQUE, L. 2006b. Neón, argón, kriptón, xenón y radón. <i>Educación Química</i> , vol. 17, no. 1, pp. 64-66.	E71
GASQUE, L. 2007. Oxidación de los metales y propiedades periódicas. <i>Educación Química</i> , vol. 18, no. 4, pp. 289-293.	E72
GASQUE, L. 2013a. Arsénico, el elemento inclasificable. <i>Educación Química</i> , vol. 24, no. E2, pp. 495-500.	E73
GASQUE, L. 2013b. Flúor elemental. Nunca digas nunca. <i>Educación Química</i> , vol. 24, no. 3, pp. 268-269.	E74
GHIBAUDI, E., REGIS, A. y ROLETTO, E. 2013. What do chemists mean when they talk about elements? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, pp. 1626-1631.	E75
GIUNTA, C.J. 2001. Using history to teach scientific method: the role or errors. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 5, pp. 623-627.	E76

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
GONZÁLEZ, P. 2013. Què diu i què no diu la taula periòdica. <i>Educació Química</i> , no. 15, pp. 19-24.	E77
GRAU, M.D. 2009. On és la química? Com podem aprendre a descobrir-la. <i>Educació Química</i> , no. 4, pp. 41-45.	E78
GROAT, R.K. y JACOBSEN, E.K. 2009. Become a fan: support your favorite element on facebook. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1168-1169.	E79
GUTIÉRREZ, M.S. 2003. La clasificación periódica de los elementos químicos. <i>Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 38, pp. 54-61.	E80
HAWKES, S.J. 2001. Semimetallicity? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 12, pp. 1686-1687.	E81
HAWTHORNE, F. 2009. Boron, my favorite element. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 131.	E82
HELSEY, T.L. 2003. Elemental zoo. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 4, pp. 409-410.	E83
HENNIGAN, J.N. y GRUBBS, W.T. 2013. The periodic pyramid. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 8, pp. 1003-1008.	E84
HERNÁNDEZ, G., HERNÁNDEZ, D., GARCÍA, T., MIRANDA, R. y ADRIANA PÉREZ 2006. jugando con símbolos. <i>Educación Química</i> , vol. 17, no. 2, pp. 187-188.	E85
HERNÁNDEZ, G., HERNÁNDEZ, D., GARCÍA, T., MIRANDA, R. y PÉREZ, A. 2006. Respuesta a «Jugando con símbolos». <i>Educación Química</i> , vol. 17, no. 3, pp. 404-405.	E86
HOFFMAN, D.C. 2009. The periodic table. Key to past «elemental» discoveries-A new role in the future? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1122-1128.	E87
HOLDEN, N.E. y COPLEN, T.B. 2013. ConfChem conference oh a virtual colloquium to sustain and celebrate IYC 2011 initiatives in global chemical education: The IUPAC periodic table of isotopos for the educational community. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 11, pp. 1550-1551.	E88
IBRAHIM, S.A. 2005. Predicting the atomic weights of the trans-lawrencium elements: a novel aplication of Dobereiner's triads. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 82, no. 11, pp. 1658-1659.	E90
IZCI, K., BARROW, L.H. y THORNHILL, E. 2013. Online periodic table: a cautionary note. <i>Journal of Science Education and Technology</i> , vol. 22, no. 4, pp. 402-417.	E91

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
IZQUIERDO-AYMERICH, M. y ADÚRIZ-BRAVO, A. 2009. Physical construction of the chemical atom: Is it convenient to go all the way back? <i>Science & Education</i> , vol. 18, no. 3-4, pp. 443-455.	E92
JACOBSEN, E.K. 2009. JCE Resources for Chemistry and the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1154-1161.	E93
JACOBSEN, E.K. y GROAT, R.K. 2010. Support your favorite element on facebook: a post-national chemistry week update. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 3, pp. 237-238.	E94
JACOBSEN, E.K. y SLOCUM, L.E. 2009. It's elemental. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1115.	E95
JENSEN, W.B. 2003a. Electronegativity from Avogadro to Pauling: II. Late Nineteenth- and Early Twentieth-Century Developments. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 3, pp. 279-287.	E96
JENSEN, W.B. 2003b. The Place of Zinc, Cadmium, and Mercury in the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 8, pp. 952-961.	E97
JENSEN, W.B. 2008a. Is Mercury Now a Transition Element? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 9, pp. 1182-1183.	E98
JENSEN, W.B. 2008b. The periodic table: facts or committees? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1491-1492.	E99
JENSEN, W.B. 2009. Misapplying the Periodic Law. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1186.	E100
JENSEN, W.B. 2012. The Quantification of Electronegativity: Some Precursors. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 89, no. 1, pp. 94-96.	E101
JOAG, S.D. 2014. An effective method of introducing the periodic table as a crossword puzzle at the high school level. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 91, no. 6, pp. 864-867.	E102
JOU, D. 2013. L'origen còsmic de la taula periòdica. <i>Educació Química</i> , no. 15, pp. 25-33.	E103
KAROL, P.J. 2002. The Mendeleev-Seaborg Periodic Table: Through Z=1138 and beyond. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 79, no. 2002, pp. 60-63.	E104
KAVAK, N. 2012. ChemPoker. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 89, no. 4, pp. 522-523.	E105
KELKAR, V.D. 2002. Letter Matrix puzzle on the symbols of elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 79, no. 4, pp. 456-457.	E106

ANEXO 1. Lista de artículos analizados

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
KELKAR, V.D. 2003. Find the symbols of elements using a letter matrix puzzle. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 4, pp. 411-412.	E107
KUNTSZLEMAN, T.S., ROHRER, K.N., BALDWIN, B.W., KINGSLEY, J., SCHAERER, C.L., SAYERS, D.K. y WEST, V.B. 2013. Constructing an Annotated Periodic Table Created with Interlocking Building Blocks: A National Chemistry Week Outreach Activity for All Ages. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 10, pp. 1346-1348.	E108
LABARCA, M. y ZAMBON, A. 2013. Una reconceptualización del concepto de elemento como base para una nueva representación del sistema periódico. <i>Educación Química</i> , vol. 24, no. 1, pp. 63-70.	E109
LACERDA, C. de C., CAMPOS, A.F. y MARCELINO-JR, C. de A.C. 2012. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. <i>Química nova na escola</i> , vol. 34, no. 2, pp. 75-82.	E30
LAING, M. 2001a. Melting point, density, and reactivity of metals. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 8, pp. 1054-1058.	E110
LAING, M. 2001b. Periodic patterns. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 7, pp. 877.	E111
LAING, M. 2008. The different periodic tables of Dmitrii Mendeleev. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 1, pp. 63-67.	E112
LAING, M. 2009a. Gadolinium: Central Metal of the Lanthanoids. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 2, pp. 188-189.	E113
LAING, M. 2009b. More about the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1189.	E114
LAING, M. 2009c. The Role of Triads. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1183-1184.	E115
LAKATOS, V.K., WILHEM, P. y ALVES, P. 2007. Primo Levi and the periodic table: teaching chemistry using a literary text. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 84, no. 5, pp. 775-778.	E116
LANE, T.H. 2009. My favorite element: Silicon. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1132.	E117

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
LARSON, K.G., LONG, G.R. y BRIGGS, M.W. 2012. Periodic Properties and Inquiry: Student Mental Models Observed during a Periodic Table Puzzle Activity. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 89, no. 12, pp. 1491-1498.	E118
LAVELLE, L. 2008a. Lanthanum (La) and actinium (Ac) should remain in the d-block. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1482-1483.	E120
LAVELLE, L. 2008b. Response to «The flyleaf periodic table». <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1491.	E121
LAVELLE, L. 2009. Response to Misapplying the Periodic Law. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1187.	E122
LEMES, M.R. y DAL PINO, A. 2011. Periodic Table of the Elements in the Perspective of Artificial Neural Networks. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 88, no. 11, pp. 1511-1514.	E123
LINARES, R. 2005. Elemento, átomo y sustancia simple, diferentes lecturas de la tabla periódica. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VII congreso. Granada: s.n.	E124
LINARES, R. y IZQUIERDO-AYMERICH, M. 2007. La tabla periódica en el Journal of Chemical Education a través del siglo XX. <i>Tecné episteme y didaxis</i> , no. 21, pp. 7-23.	E125
LÓPEZ, V., DULCE, M. y FURIÓ-MAS, C. 2005. La superposición de modelos históricos en la enseñanza de la química: presentación del concepto de elemento químico. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VII congreso. Granada: s.n., pp. 1-3.	E126
MABROUK, S.T. 2003. The Periodic Table as a Mnemonic Device for Writing Electronic Configurations. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 8, pp. 894-898.	E127
MANS, C. 2009. Element Al. <i>Educació Química</i> , no. 3, pp. 56-60.	E128
MANS, C. 2013. Taules periòdiques menys convencionals. <i>Educació Química</i> , no. 15, pp. 34-42.	E129
MARCHAL, A. 2008. Artistic periodic table in honor a Mendeleev. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1489.	E130
MAREK, L. 2009. Illinium: An Impeached Element. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1138.	E131
MARINHO, M. da C. 2002. O Conceito de Elemento da Antigüidade à Modernidade. <i>Química nova na escola</i> , no. 16, pp. 21-25.	E143
MARSHAL, J.L. 2000. A Living Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, no. 8, pp. 979-983.	E132

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
MARTÍ-CENTELLES, V. y RUBIO-MAGNIETO, J. 2014. ChemMend: A Card Game To Introduce and Explore the Periodic Table while Engaging Stuent's Interest. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 91, no. 6, pp. 868-871.	E133
MEDNIKOV, E.G. y DAHL, L.F. 2009. Palladium: It Forms Unique Nanosized Carbonyl Clusters. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1135.	E134
MÉNDEZ-ROJAS, M.Á. y ENCISO, A.E. 2011. El grafeno: entre serendipia, cinta adhesiva y emigrantes. <i>Educación Química</i> , vol. 22, no. 1, pp. 72-74.	E135
MERINO, G. y FERNÁNDEZ-HERRERA, M.A. 2013. Nitrógeno tóxico: ¿realidad o ficción? <i>Educación Química</i> , vol. 24, no. E2, pp. 466.	E136
MOORE, J.W. 2009. Seeing is believing: Learning from Periodic Table Live! videos. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1147-1148.	E137
MORENO, L.F., HINCAPIÉ, G. y ALZATE, M.V. 2014. Cheminoes: a didactic game to learn chemical relationships between valence, atomic number, and symbol. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 91, no. 6, pp. 872-875.	E138
MYERS, R.J. 2012. What Are Elements and Compounds? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 89, no. 7, pp. 832-833.	E139
NELSON, P.G. 2006. Definition of «element». <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 7, no. 4, pp. 288-289.	E140
NIAZ, M. 2013. Mendeleev and the periodic table: A response to Scerri. <i>Educación Química</i> , vol. 24, no. 3, pp. 285-287.	E141
OBER, J. y KREBS, T. 2009. Chemical Elements in Fantasy and Science Fiction. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1141.	E142
OLIVA-MARTÍNEZ, J.M. 2010. Comparando la tabla periódica con un calendario: posibles aportaciones de los estudiantes al diálogo de construcción de analogías en el aula. <i>Educación Química</i> , no. 6, pp. 13-22.	E144
OLIVE, G. y RIFFONT, D. 2008. French Mnemonics for the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1489.	E145
OLIVEIRA, A.C., DINIZ, C.S. y MENDES, J.F. 2013. Química no cotidiano: A química dos alimentos e a tabela periódica. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra IX congreso. Girona: s.n., pp. 2584-2588.	E146
ORNA, M.V. 2009. My Favorite Element. Francium: Uranium's Daughter, Perey's Discovery. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 12, pp. 1364.	E147

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
PALMER, J. y BROSINICK, L. 2005. Designing element t-shirts: Spelling with the periodic table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 82, no. 4, pp. 517.	E148
PEARSON, W.H. 2014. A General Chemistry Laboratory Experiment Relating Electron Configuration and Magnetic Behavior. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 91, no. 1, pp. 116-118.	E149
PEÑA, M. 2007. Palabras y frases creadas con los símbolos de los elementos. <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia</i> , vol. 4, no. 3, pp. 557-559.	E150
PETERSON, A.R. 2004. The «dissing» of Niels Bohr. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 81, no. 1, pp. 33.	E151
PINTO, G. 2007. A Postage Stamp about the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 84, no. 12, pp. 1919.	E152
QUINSEY, C.S. 2003. Oxygen - Abundant and essential. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 10, pp. 1124-1128.	E153
RAMETTE, R.W. 2009. I(nto) My Element. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1136.	E154
RAVIOLO, A. 2009. Las definiciones de conceptos químicos básicos en textos de secundaria. <i>Educación Química</i> , vol. 19, no. 1, pp. 55-60.	E155
RAYNER-CANHAM, G. 2000. Periodic Patterns. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, no. 8, pp. 1053-1056.	E156
RICH, R.L. 2005. Are some elements more equal than others? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 82, no. 12, pp. 1761-1763.	E157
RICH, R.L. y LAING, M. 2011. Can the periodic table be improved? <i>Educación Química</i> , vol. 22, no. 2, pp. 162-165.	E158
RODGERS, G.E. 2014. A visually Attractive «Interconnected Network of Ideas» for Organizing the Teaching and Learning of Descriptive Inorganic Chemistry. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 91, no. 2, pp. 216-224.	E159
ROSENFELD, L. 2000. Discovery and Early Uses of Iodine. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, no. 8, pp. 984-987.	E160
SAECKER, M. 2009. Professor Gallium. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1134.	E162
SAECKER, M.E. 2009. Periodic table presentations and inspirations. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1151-1153.	E161

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
SALAS-BANUET, G., RAMÍREZ-VIEYRA, J. y NOGUEZ-AMAYA, M.E. 2011a. La incomprendida electronegatividad (trilogía) II. Evolución en la cuantificación de la electronegatividad. <i>Educación Química</i> , vol. 22, no. 2, pp. 155-161.	E163
SALAS-BANUET, G., RAMÍREZ-VIEYRA, J. y NOGUEZ-AMAYA, M.E. 2011b. La incomprendida electronegatividad (trilogía) III. Comprendiendo a la electronegatividad. <i>Educación Química</i> , vol. 22, no. 3, pp. 224-231.	E164
SALAS-BANUET, G., RAMÍREZ-VIEYRA, J. y NOGUEZ-AMAYA, M.E. 2011c. La incomprendida electronegatividad (trilogía). Parte I. El pensamiento en la electronegatividad cualitativa. <i>Educación Química</i> , vol. 22, no. 1, pp. 38-44.	E165
SANTOS, S. y INFANTE, M. 2009. Narrativas como recurso para la enseñanza de las ciencias: un caso con la historia de la tabla periódica. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VIII congreso. Barcelona: s.n.,	E166
SATURNINO, J.C.S.F., LUDUVICO, I. y DOS SANTOS, L.J. 2013. Pôquer dos Elementos dos Blocos s e p. <i>Química nova na escola</i> , vol. 35, no. 3, pp. 174-181.	E167
SCERRI, E. 2000a. Have orbitals really been observed? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, no. 11, pp. 1492-1494.	E170
SCERRI, E. 2000b. Philosophy of chemistry - A New Interdisciplinary Field? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 77, no. 4, pp. 522-525.	E171
SCERRI, E. 2008a. El pasado y el futuro de la tabla periódica. Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. <i>Educación Química</i> , vol. 19, no. 3, pp. 234-241.	E172
SCERRI, E. 2008b. The Role of Triads in the Evolution of the Periodic Table. Past and Present. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 4, pp. 585-589.	E173
SCERRI, E. 2009a. Response to The Role of Triads. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1185.	E174
SCERRI, E. 2009b. Which elements belong in group 3? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1188.	E175
SCERRI, E. 2011. Who is a theorist? <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia</i> , vol. 8, no. 3, pp. 231-239.	E168
SCERRI, E. 2013. Some comments on the views of Niaz, Rodriguez and Brito on Mendeleev's periodic system. <i>Educación Química</i> , vol. 24, no. 3, pp. 278-284.	E169

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
SCHMIDT, H.-J. 2000. Should chemistry lessons be more intellectually challenging? <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 1, no. 1, pp. 17-26.	E176
SCHMIDT, H.-J., BAUMGÄRTNER, T. y EYBE, H. 2003. Changing ideas about the periodic table of elements and students' alternative concepts of isotopes and allotropes. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , vol. 40, no. 3, pp. 257-277.	E177
SCHULTZ, E. 2005. Fully Exploting the Potential of the Periodic Table through Pattern Recognition. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 82, no. 11, pp. 1649-1657.	E178
SCHWARZ, W.H.E. 2010. The full story of the Electron Configurations of the Transition Elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 4, pp. 444-448.	E179
SCHWARZ, W.H.E. y RICH, R.L. 2010. Theoretical basis and correct explanation of the periodic system: review and update. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 4, pp. 435-443.	E180
SEGURA, M., VALLS, J.M. y MARTÍ, J.-L. 2010. «Els elements en capsas»: una taula periòdica real. <i>Educació Química</i> , no. 7, pp. 22-30.	E181
SELCO, J., BRUNO, M. y CHAN, S. 2013. Discovering Periodicity: Hands-On, Minds-On Organization of the Periodic Table by Visualizing the Unseen. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 8, pp. 995-1002.	E182
SEVCIK, R.S., HICKS, O., SCHULTZ, L.D. y ALEXANDER, S.V. 2008. Elements-A Card Game of Chemical Names and Symbols. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 4, pp. 514-515.	E183
SEVCIK, R.S., MCGINTY, R.L., SCHULTZ, L.D. y ALEXANDER, S.V. 2008. Periodic Table Target: A Game That Introduces the Biological Significance of Chemical Element Periodicity. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 4, pp. 516-517.	E184
SILVA, A., BARROSO, M.F., FREITAS, O., TEIXEIRA, S., MORAIS, S. y DELERUE-MATOS, C. 2006. The Periodic Table: Contest and Exhibition. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 83, no. 4, pp. 557-560.	E185
SLOCUM, L.E. 2009. A research paper on the elements, in 3-D. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1142-1143.	E119
SLOCUM, L.E. y MOORE, J.W. 2009. Periodic Table Live! Excites Students. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1167.	E186
SOSA, P. 2004. Oro. <i>Educación Química</i> , vol. 15, no. 2, pp. 161-165.	E187

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
SPENCE, J.C.H., O'KEEFFE, M. y ZUO, J.M. 2001. Have Orbitals Really Been Observed? (Letter). <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 7, pp. 877.	E188
SREENIVASULU, B. y SUBRAMANIAM, R. 2014. Exploring undergraduates' understanding of transition metals chemistry with the use of cognitive and confidence measures. <i>Research in Science Education</i> , vol. 44, no. 6, pp. 801-828.	E189
STAINS, M. y TALANQUER, V. 2007. A2: Element or Compound? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 84, no. 5, pp. 880-883.	E190
STEWART, P.J. 2008. The flyleaf table: An alternative. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 11, pp. 1490.	E191
STOJANOVSKA, M., PETRUSEVSKI, V.M. y SOPTRAJANOV, B. 2012. The concept of sublimation - iodine as an example. <i>Educación Química</i> , vol. 23, no. E1, pp. 171-174.	E192
STOUT, R.P. 2010. «Hello, I'm carbon.»: writing about elements and compounds. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 11, pp. 1163-1165.	E193
TAAREA, D. y THOMAS, N.C. 2010. The Elements Go to the Movies. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 10, pp. 1056-1059.	E194
TABER, K. 2003. Understanding ionisation energy: physical, chemical and alternative conceptions. <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 4, no. 2, pp. 149-169.	E195
TABER, K.S. y TAN, K.C.D. 2007. Exploring learners' conceptual resources: Singapore a level students' explanations in the topic of ionisation energy. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , vol. 5, no. 3, pp. 375-392.	E196
TAN, K.C.D. y TABER, K.S. 2009. Ionization Energy: Implications of Preservice Teachers' Conceptions. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 5, pp. 623-629.	E227
TAN, K.C.D., TABER, K.S., GOH, N.K. y CHIA, L.S. 2005. The ionisation energy diagnostic instrument: a two-tier multiple-choice instrument to determine high school students' understanding of ionisation energy. <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 6, no. 4, pp. 180-197.	E197
TAN, K.C.D., TABER, K.S., XIUFENG, L., COLL, R.K., LORENZO, M., LI, J., GOH, N.K. y CHIA, L.S. 2008. Students' Conceptions of Ionisation Energy: A cross-cultural Study. <i>International Journal of Science Education</i> , vol. 30, no. 2, pp. 263-283.	E198
TÁRRAGA, P. y BECHTOLD, H. 2011. ¿Cómo se escribe hidrógeno en Alemán? Alambique. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 67, pp. 109-112.	E199

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
THOMAS, N.C. 2009a. Connecting element names with the names of U. S. towns. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 2, pp. 181-184.	E200
THOMAS, N.C. 2009b. Elemental chemical puzzlers. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1208-1209.	E201
THOMAS, N.C. 2009c. Updated resources for assembling an element collection. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1193-1194.	E202
THOMPSON, K. 2010. Plotting the Discovery of the Elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 3, pp. 270.	E203
TIERNEY, J. 2008. Forecasting Periodic Trends: A Semester-Long Team Exercise for Nonscience Majors. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 85, no. 9, pp. 1215-1217.	E204
TOBIN, E. 2013. Chemical Laws, Idealization and Approximation. <i>Science & Education</i> , vol. 22, no. 7, pp. 1581-1592.	E205
TOMÁS, A. 2012. Ningún pollo asado sabe bien. Frases para recordar... la tabla periódica. Alambique. <i>Didáctica de las Ciencias Experimentales</i> , no. 72, pp. 99-104.	E206
VÁSQUEZ, A. y AGUIRRE, C. 2009. Una propuesta didáctica para la utilización de la historia del sistema periódico en el aula. <i>Enseñanza de las ciencias</i> . Número extra VIII congreso. Barcelona: s.n., pp. 831-838.	E207
VERNON, R.E. 2013. Which Elements are Metalloids? <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 12, pp. 1703-1707.	E208
VILAR, R. 2002a. Cobre. <i>Educación Química</i> , vol. 13, no. 2, pp. 142-144.	E209
VILAR, R. 2002b. Zinc. <i>Educación Química</i> , vol. 13, no. 4, pp. 275-276.	E210
VILAR, R. 2003. Vanadio. <i>Educación Química</i> , vol. 14, no. 2, pp. 117-119.	E211
VIOSSAT, V. 2000. Periodic table software for high school. <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 1, no. 3, pp. 401-404.	E212
WALDRIP, B. y PRAIN, V. 2011. Developing an understanding of ions in junior secondary school chemistry. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , no. 10, pp. 1191-1213.	E213
WALLINGTON, T.J., ANDERSON, J.E., SIEGEL, D.J., TAMOR, M.A., MUELLER, S.A., WINKLER, S.L. y NIELSEN, O.J. 2013. Sustainable Mobility, Future Fuels, and the Periodic Table. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 90, no. 4, pp. 440-445.	E214

ANEXO 1. Lista de artículos analizados

ARTÍCULOS ANALIZADOS	CÓDIGO
WANG, C.-Y. y BARROW, L.H. 2013. Exploring conceptual frameworks of models of atomic structures and periodic variations, chemical bonding, and molecular shape and polarity: a comparison of undergraduate general chemistry students with high and low levels of content knowledge. <i>Chemistry Education: Research and practice</i> , vol. 14, no. 1, pp. 130-146.	E215
WELSH, M.J. 2007. Chemistry of Art and Color Sudoku Puzzles. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 84, no. 4, pp. 610-611.	E216
WIEDER, M.J. 2001. It's Elementary. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 4, pp. 468-469.	E217
WIEDIGER, S.D. 2009. Implementing a Computer Program That Captures Students' Work on Customizable, Periodic-System Data Assignments. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1212-1215.	E218
WILLIAMS, K.R. 2003. The discovery of oxygen and other Priestley matters. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 80, no. 10, pp. 1129-1131.	E219
WILLIAMS, K.R. 2009. Discover-E of the E-elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1129-1130.	E220
WINTER, M.J. 2011. Diffusion Cartograms for the Display of Periodic Table Data. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 88, no. 11, pp. 1507-1510.	E221
WISNIAK, J. 2007. The composition of air: Discovery of Argon. <i>Educación Química</i> , vol. 18, no. 1, pp. 69-84.	E222
WOELK, K. 2009. Matching Element Symbols with State Abbreviations. A Fun Activity for Browsing the Periodic Table of Chemical Elements. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1205-1207.	E223
WRIGHT, S.W. 2009. Iodine! <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 86, no. 10, pp. 1137.	E224
YIN, M. y OCHS, R.S. 2001. The Mole, the Periodic Table, and Quantum Numbers: An Introductory Trio. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 78, no. 10, pp. 1345-1347.	E225
ZHEKAI, D. 2010. A New Method for Studying the Periodic System Based on a Kohonen Neural Network. <i>Journal of Chemical Education</i> , vol. 87, no. 4, pp. 433-434.	E226

ANEXO 2.

Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

A continuación se presentan las tablas de datos elaboradas a partir de las plantillas de análisis aplicadas a los libros de texto y a de las respuestas del grupo de profesores a las encuestas. Para cada una de las preguntas presentamos cuatro tablas: dos que corresponden a los libros de texto (ESO y bachillerato) y dos que corresponden a las respuestas de los profesores (ESO y bachillerato).

Primera pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la presencia de las etiquetas para elemento químico en los libros de texto (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia de la etiqueta; 3: presencia implícita de la etiqueta; 4: presencia explícita de la etiqueta. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

<i>Etiquetas para "elemento químico"</i>	<i>LE1</i>	<i>LE2</i>	<i>LE3</i>	<i>LE4</i>	<i>LE5</i>	<i>LE6</i>
Sustancia simple (SS)	3	1	1	1	1	1
Sustancia básica (SB)	1	1	1	1	1	1
Clase, tipo o especie de núcleo (TN)	1	1	1	1	1	1
Clase, tipo o especie de átomo (TA)	3	4	1	1	1	1
Bloque fundamental de la materia (BF)	1	1	1	1	1	1
Sustancia elemental (SE)	3	1	1	1	4	1
Entidad abstracta (EA)	1	1	1	1	1	1
Elemento (EL)	4	4	4	4	4	4
Sustancia pura (SP)	1	1	1	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

Etiquetas para "elemento químico"	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	L10	LB11	LB12
Sustancia simple (SS)	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1
Sustancia básica (SB)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Clase, tipo o especie de núcleo (TN)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Clase, tipo o especie de átomo (TA)	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	1	4
Bloque fundamental de la materia (BF)	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sustancia elemental (SE)	3	3	1	3	3	4	1	1	1	1	1	1
Entidad abstracta (EA)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Elemento (EL)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Sustancia pura (SP)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Primera pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems sobre la pertinencia de usar algunas etiquetas para referirse a elemento químico (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: no es adecuado; 2: es poco adecuado; 3: es pertinente; 4: es necesario.

Etiquetas para "elemento químico"	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Sustancia simple (SS)	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	0	0	4
Sustancia básica (SB)	4	1	1	4	1	0	1	3	2	2	0	0	1
Clase, tipo o especie de núcleo (TN)	0	1	1	2	2	0	1	2	1	1	0	0	1
Clase, tipo o especie de átomo (TA)	0	3	3	3	3	0	1	3	2	3	0	0	2
Bloque fundamental de la materia (BF)	4	3	3	3	2	0	2	4	1	1	0	0	2
Sustancia elemental (SE)	4	2	2	2	4	0	1	4	1	3	0	0	3
Entidad abstracta (EA)	0	1	1	1	2	0	1	2	1	1	0	0	2
Elemento (EL)	4	4	4	2	4	4	3	4	2	4	0	0	3
Sustancia pura (SP)	4	2	2	3	3	4	4	4	2	4	0	0	4
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Etiquetas para "elemento químico"	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Sustancia simple (SS)	0	2	2	4	0	4	2	4	2	4	4	3	4
Sustancia básica (SB)	0	1	1	4	0	0	1	4	3	4	3	1	1
Clase, tipo o especie de núcleo (TN)	4	1	1	3	0	0	1	4	2	1	2	1	1
Clase, tipo o especie de átomo (TA)	4	3	3	4	0	0	4	4	3	4	4	1	2
Bloque fundamental de la materia (BF)	0	2	2	2	0	0	2	4	2	1	3	1	2
Sustancia elemental (SE)	0	2	2	2	0	0	1	4	2	4	4	3	3
Entidad abstracta (EA)	3	1	1	1	0	0	1	4	1	1	2	1	2
Elemento (EL)	0	4	4	2	0	4	4	4	3	4	4	4	3
Sustancia pura (SP)	0	1	1	3	0	4	4	4	3	4	4	4	4
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Segunda pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la presencia de los atributos para caracterizar los elementos químicos en los libros de texto (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia del atributo; 3: presencia implícita del atributo; 4: presencia explícita del atributo. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

<i>Atributos de los elementos químicos</i>	<i>LE1</i>	<i>LE2</i>	<i>LE3</i>	<i>LE4</i>	<i>LE5</i>	<i>LE6</i>
No se puede descomponer por medios químicos (NOD)	4	1	1	1	1	1
Sobrevive sobrevive al cambio químico (SCQ)	1	1	1	1	1	1
Se caracteriza por el número atómico (NAT)	4	4	4	4	4	4
Se caracteriza por su lugar en la TP ((LTP)	3	3	4	4	4	4
Se caracteriza por el número de protones (NPR)	4	4	4	4	1	4
Carece de propiedades macroscópicas (CPM)	1	1	1	1	1	1
Se caracteriza por la masa atómica (MAT)	4	3	4	4	4	1
Se caracteriza por la carga nuclear (CNU)	1	1	1	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1

<i>Atributos de los elementos químicos</i>	<i>LB1</i>	<i>LB2</i>	<i>LB3</i>	<i>LB4</i>	<i>LB5</i>	<i>LB6</i>	<i>LB7</i>	<i>LB8</i>	<i>LB9</i>	<i>L10</i>	<i>LB11</i>	<i>LB12</i>
No se puede descomponer por medios químicos (NOD)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sobrevive sobrevive al cambio químico (SCQ)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Se caracteriza por el número atómico (NAT)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Se caracteriza por su lugar en la TP ((LTP)	3	1	1	3	3	4	1	3	4	3	3	4
Se caracteriza por el número de protones (NPR)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Carece de propiedades macroscópicas (CPM)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Se caracteriza por la masa atómica (MAT)	3	1	1	1	1	3	1	1	4	1	1	1
Se caracteriza por la carga nuclear (CNU)	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Otra...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Segunda pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems sobre la pertinencia de usar algunos atributos para caracterizar los elementos químicos (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: no es adecuado; 2: es poco adecuado; 3: es pertinente; 4: es necesario.

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

Atributos de los elementos químicos	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
No se puede descomponer por medios químicos (NOD)	0	4	4	3	3	0	2	4	1	2	0	0	4
Sobrevive sobrevive al cambio químico (SCQ)	0	4	4	3	2	0	2	3	1	4	0	0	2
Se caracteriza por el número atómico (NAT)	0	4	4	3	4	4	1	4	3	3	0	0	3
Se caracteriza por su lugar en la TP ((LTP)	0	3	3	3	3	0	3	4	2	4	0	0	3
Se caracteriza por el número de protones (NPR)	0	4	4	3	4	4	1	4	3	4	0	0	4
Carece de propiedades macroscópicas (CPM)	0	2	2	2	2	0	1	2	2	1	0	0	2
Se caracteriza por la masa atómica (MAT)	0	1	1	3	1	0	1	4	3	3	0	0	2
Se caracteriza por la carga nuclear (CNU)	0	4	4	3	3	0	1	2	3	3	0	0	2
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Atributos de los elementos químicos	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
No se puede descomponer por medios químicos (NOD)	0	4	4	3	0	0	4	4	2	4	3	2	4
Sobrevive sobrevive al cambio químico (SCQ)	0	4	4	2	0	0	3	4	2	4	3	2	2
Se caracteriza por el número atómico (NAT)	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	3
Se caracteriza por su lugar en la TP ((LTP)	0	3	3	4	0	0	4	4	3	4	4	3	3
Se caracteriza por el número de protones (NPR)	0	4	4	3	0	4	4	4	4	4	4	3	4
Carece de propiedades macroscópicas (CPM)	0	2	2	2	0	0	3	3	3	3	3	1	2
Se caracteriza por la masa atómica (MAT)	0	1	1	3	0	0	1	4	4	4	4	3	2
Se caracteriza por la carga nuclear (CNU)	0	4	4	3	0	0	2	4	4	4	4	3	2
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tercera pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la presencia de las propiedades periódicas de los elementos químicos en los libros de texto (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia; 3: presencia implícita; 4: presencia explícita. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

Propiedades periódicas	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Energía de ionización (EION)	1	1	1	1	1	1
Densidad (DENS)	4	1	1	1	1	4
Fórmulas de los compuestos que forma (FCQF)	4	1	1	4	1	1
Valencias (VALE)	4	3	1	4	1	4
Electrones de valencia (EVAL)	4	4	1	4	1	4
Números de oxidación (NOXI)	1	1	1	1	1	1
Tipo de orbital del electrón diferenciador (ODIF)	1	4	1	1	1	1
Capacidad de combinación química (COMB)	4	1	1	4	1	1
Radio atómico (RATM)	4	4	1	4	4	4
Carácter metálico (CMET)	4	4	4	4	4	4
Configuración electrónica de valencia (CFEV)	1	4	1	3	1	3
Afinidad electrónica (AFEL)	1	1	1	1	1	1
Radio iónico (RION)	1	1	1	1	1	4
Reactividad (REAC)	4	1	3	4	1	4
Electronegatividad (ELNG)	1	1	1	1	1	1
Puntos de ebullición y de fusión (PEYF)	4	1	1	1	1	4
Estructura de la sustancia simple (ESSS)	3	3	3	4	3	3
Otra...	1	1	1	1	1	1

Propiedades periódicas	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	L10	LB11	LB12
Energía de ionización (EION)	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4
Densidad (DENS)	1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1
Fórmulas de los compuestos que forma (FCQF)	4	4	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1
Valencias (VALE)	4	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	4
Electrones de valencia (EVAL)	4	1	3	4	4	1	4	1	4	4	4	4
Números de oxidación (NOXI)	4	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1
Tipo de orbital del electrón diferenciador (ODIF)	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4
Capacidad de combinación química (COMB)	4	3	1	4	4	1	4	1	4	1	1	1
Radio atómico (RATM)	4	1	4	4	4	1	4	4	1	4	1	4
Carácter metálico (CMET)	4	4	4	4	4	3	4	4	4	1	3	4
Configuración electrónica de valencia (CFEV)	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4
Afinidad electrónica (AFEL)	4	1	4	4	1	1	4	4	1	4	1	4
Radio iónico (RION)	1	1	4	4	4	1	4	1	1	4	1	4
Reactividad (REAC)	4	4	1	4	4	1	1	4	4	1	1	1
Electronegatividad (ELNG)	4	1	4	4	3	1	4	4	1	4	1	4
Puntos de ebullición y de fusión (PEYF)	4	4	1	4	1	1	1	4	4	1	1	1
Estructura de la sustancia simple (ESSS)	4	1	1	3	3	1	3	1	4	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tercera pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems sobre la pertinencia de usar algunas propiedades de los elementos químicos como propiedades periódicas (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: no es adecuado; 2: es poco adecuado; 3: es pertinente; 4: es necesario.

Propiedades periódicas	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Energía de ionización (EION)	0	1	1	2	2	1	1	2	1	1	0	0	3
Densidad (DENS)	0	3	3	3	1	1	3	2	3	1	0	0	3
Fórmulas de los compuestos que forma (FCQF)	0	3	3	3	2	1	2	2	2	1	0	0	3
Valencias (VALE)	0	4	4	3	2	3	2	2	2	3	0	0	3
Electrones de valencia (EVAL)	0	3	3	3	2	3	1	3	1	3	0	0	3
Números de oxidación (NOXI)	0	3	3	3	2	3	1	2	2	3	0	0	3
Tipo de orbital del electrón diferenciador (ODIF)	0	1	1	3	2	1	1	2	1	3	0	0	2
Capacidad de combinación química (COMB)	0	3	3	3	2	2	1	2	1	2	0	0	3
Radio atómico (RATM)	0	1	1	2	3	3	1	3	1	3	0	0	3
Carácter metálico (CMET)	0	4	4	4	3	3	2	4	1	4	0	0	3
Configuración electrónica de valencia (CFEV)	0	3	3	3	2	3	1	4	1	1	0	0	3
Afinidad electrónica (AFEL)	0	1	1	2	2	1	1	3	1	2	0	0	3
Radio iónico (RION)	0	1	1	2	2	1	1	2	1	3	0	0	3
Reactividad (REAC)	0	3	3	3	2	2	1	3	1	1	0	0	3
Electronegatividad (ELNG)	0	2	2	2	2	2	1	2	1	3	0	0	3
Puntos de ebullición y de fusión (PEYF)	0	4	4	4	1	1	3	2	2	4	0	0	3
Estructura de la sustancia simple (ESSS)	0	4	4	3	1	2	1	3	1	1	0	0	2
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

Propiedades periódicas	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Energía de ionización (EION)	0	4	4	3	0	4	4	4	2	3	4	4	4
Densidad (DENS)	0	4	4	4	0	2	4	4	4	3	3	3	4
Fórmulas de los compuestos que forma (FCQF)	0	4	4	3	0	1	4	4	3	4	4	2	4
Valencias (VALE)	0	4	4	4	0	4	4	4	3	4	4	3	4
Electrones de valencia (EVAL)	0	4	4	4	0	4	4	4	2	4	4	3	4
Números de oxidación (NOXI)	0	4	4	4	0	4	4	4	3	4	4	1	3
Tipo de orbital del electrón diferenciador (ODIF)	0	4	4	4	0	3	4	4	2	4	2	1	3
Capacidad de combinación química (COMB)	0	4	4	3	0	2	2	4	3	4	4	1	4
Radio atómico (RATM)	0	4	4	4	0	4	3	4	1	4	4	4	4
Carácter metálico (CMET)	0	4	4	4	0	4	4	4	2	4	4	4	4
Configuración electrónica de valencia (CFEV)	0	4	4	4	0	4	4	4	3	1	4	3	4
Afinidad electrónica (AFEL)	0	4	4	3	0	4	4	4	2	4	4	4	4
Radio iónico (RION)	0	4	4	2	0	3	4	4	1	4	3	4	4
Reactividad (REAC)	0	4	4	3	0	3	3	4	2	4	3	2	4
Electronegatividad (ELNG)	0	4	4	4	0	4	4	4	2	4	4	4	4
Puntos de ebullición y de fusión (PEYF)	0	4	4	4	0	2	4	4	3	4	3	2	4
Estructura de la sustancia simple (ESSS)	0	4	4	3	0	2	3	4	2	4	4	1	2
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuarta pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Los siguientes dos esquemas corresponden a la secuenciación con la cual introducen la tabla periódica los libros de texto (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, cada color corresponde a un ítem de los que proponemos en la plantilla. La descripción de estas secuencias se presenta en el apéndice 3.

Tramas	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Modelo de Dalton	Yellow	Green	Yellow	Blue	Yellow	Yellow
Modelo de Rutherford	Green	Blue	Green	Light Blue	Green	Green
Modelo de Bohr	Blue	Red	Blue	Green	Light Blue	Blue
Átomo mecánica cuántica	Red	Orange	Blue	Orange	Grey	Red
Propiedades p de átomos	Light Blue	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Propiedades p sustancias	Light Blue	Green	Green	Blue	Purple	Green
Prop sustancia/est interna	Blue	Grey	Black	Grey	Brown	Light Blue
TP de números atómicos	Grey	Purple	Black	Green	Black	Grey
TP de masas	Green	Orange	Black	Orange	Black	Orange
Configuración electrónica	Orange	Light Green	Black	Purple	Black	Purple
Configuración/sitio TP	Purple	Blue	Black	Black	Black	Light Green
Electrones de valencia	Light Green	Brown	Black	Black	Black	Blue
Electr de val/comp químico	Green	Black	Black	Black	Black	Brown
Expl electrostática de prop	Black	Black	Black	Black	Black	Black

Tramas	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	L10	LB11	LB12
Modelo de Dalton												
Modelo de Rutherford												
Modelo de Bohr												
Átomo mecánica cuántica												
Propiedades p de átomos												
Propiedades p sustancias												
Prop sustancia/est interna												
TP de números atómicos												
TP de masas												
Configuración electrónica												
Configuración/sitio TP												
Electrones de valencia												
Electr de val/comp químico												
Expl electrostática de prop												

Cuarta pregunta de la encuesta (ESO y bachillerato)

Los siguientes dos esquemas corresponden a la secuenciación propuestas por los profesores para introducir la tabla periódica a partir de los ítems que propusimos en la encuesta (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, cada color corresponde a un ítem de los que proponemos en la plantilla. Las columnas en blanco corresponden a los profesores que no respondieron esta pregunta.

Tramas	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Modelo de Dalton													
Modelo de Rutherford													
Modelo de Bohr													
Átomo mecánica cuántica													
Propiedades p de átomos													
Propiedades p sustancias													
Prop sustancia/est interna													
TP de números atómicos													
TP de masas													
Configuración electrónica													
Configuración/sitio TP													
Electrones de valencia													
Electr de val/comp químico													
Expl electrostática de prop													

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

Tramas	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Modelo de Dalton													
Modelo de Rutherford													
Modelo de Bohr													
Átomo mecánica cuántica													
Propiedades p de átomos													
Propiedades p sustancias													
Prop sustancia/est interna													
TP de números atómicos													
TP de masas													
Configuración electrónica													
Configuración/sitio TP													
Electrones de valencia													
Electr de val/comp químico													
Expl electrostática de prop													

Quinta pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la presencia de diversos aspectos relacionados con el formato de la tabla periódica en los libros de texto (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia; 3: presencia implícita; 4: presencia explícita. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

Aspectos de la tabla periódica	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Diversos formatos i variaciones de la TP actual	3	1	1	1	1	1
La TP que usa presentada como la más exacta	1	1	1	1	1	1
La TP que usa presentada como la más útil	1	1	1	1	1	1
Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.)	1	1	1	1	1	1
Representaciones tridimensionales de la LP	1	1	1	1	1	1
División de la TP en los bloques <i>s, p, d, f</i>	1	3	3	3	1	1
La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones	1	1	1	1	1	1
Triadas de los elementos con los números atómicos	1	1	1	1	1	1
La TP que usa presentada como la única actual	1	1	1	1	4	4
Otra... (La más habitual)	1	4	4	4	1	1

Aspectos de la tabla periódica	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	L10	LB11	LB12
Diversos formatos y variaciones de la TP actual	1	1	1	3	1	1	4	1	1	1	3	3
La TP que usa presentada como la más exacta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
La TP que usa presentada como la más útil	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.)	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1
Representaciones tridimensionales de la LP	1	1	1	3	1	1	4	1	1	1	1	1
División de la TP en los bloques <i>s, p, d, f</i>	1	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Triadas de los elementos con los números atómicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
La TP que usa presentada como la única actual	4	4	4	3	4	3	1	4	4	4	3	3
Otra... (La más habitual)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Quinta pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems sobre la pertinencia de tratar en clase algunos aspectos relacionados con el formato de la tabla periódica (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: no es adecuado; 2: es poco adecuado; 3: es pertinente; 4: es necesario.

Aspectos de la tabla periódica	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Diversos formatos i variaciones de la TP actual	0	2	2	2	3	1	3	3	1	2	0	0	2
La TP que usa presentada como la más exacta	0	2	2	3	3	1	1	2	1	2	0	0	4
La TP que usa presentada como la más útil	0	4	4	3	3	3	3	2	1	4	0	0	4
Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.)	0	2	1	1	2	1	1	2	1	1	0	0	2
Representaciones tridimensionales de la LP	0	2	1	1	2	1	1	2	1	2	0	0	2
División de la TP en los bloques s, p, d, f	0	1	1	2	2	2	1	2	1	3	0	0	3
La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones	0	3	3	3	1	3	1	3	1	3	0	0	3
Triadas de los elementos con los números atómicos	0	2	2	3	1	2	1	2	1	4	0	0	3
La TP que usa presentada como la única actual	0	1	1	3	2	3	1	1	2	1	0	0	3
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Aspectos de la tabla periódica	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Diversos formatos i variaciones de la TP actual	0	3	3	3	0	3	4	3	2	4	3	3	4
La TP que usa presentada como la más exacta	0	2	2	3	0	1	2	2	2	2	1	1	4
La TP que usa presentada como la más útil	0	4	4	3	0	3	3	2	2	4	3	3	4
Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.)	0	2	1	3	0	2	2	3	2	2	4	3	4
Representaciones tridimensionales de la LP	0	2	1	2	0	2	2	3	1	4	3	3	4
División de la TP en los bloques s, p, d, f	0	4	4	4	0	4	4	4	2	4	4	4	4
La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones	0	3	3	3	0	3	2	3	2	3	2	1	4
Triadas de los elementos con los números atómicos	0	2	2	3	0	3	3	4	1	4	3	1	3
La TP que usa presentada como la única actual	0	1	1	3	0	3	2	1	3	1	2	1	3
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sexta pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la presencia de algunos atributos de la ley periódica en los libros de texto (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia; 3: presencia implícita; 4: presencia explícita. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

Atributos de la ley periódica	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Es una ley científica como cualquiera otra	1	3	1	1	1	1
Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	1	1	1	1	1	1
Es una ley empírica	3	1	1	3	1	1
Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	1	3	1	1	1	1
Es una ley aproximada	1	1	1	1	1	1
Es una ley exacta, pero con excepciones	1	3	1	1	1	1
Es una ley explicativa	1	1	1	1	1	1
Es una ley de clasificación	4	3	3	3	3	3
Es una ley (otra)...	1	1	1	1	1	1

Atributos de la ley periódica	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	L10	LB11	LB12
Es una ley científica como cualquiera otra	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Es una ley empírica	3	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	1	1	3	3	3	1	3	4	1	3	4	4
Es una ley aproximada	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Es una ley exacta, pero con excepciones	3	1	3	3	1	1	4	4	1	3	1	1
Es una ley explicativa	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Es una ley de clasificación	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4
Es una ley (otra)...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Sexta pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems según si están de acuerdo en tratar en clase algunos atributos de la ley periódica (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: muy en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: de acuerdo; 4: muy de acuerdo.

Atributos de la ley periódica	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Es una ley científica como cualquiera otra	0	3	4	2	3	1	3	2	2	0	0	0	2
Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	0	4	4	3	2	1	2	2	3	0	0	0	2
Es una ley empírica	0	4	4	3	3	1	3	2	2	0	0	0	2
Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	0	1	1	1	3	1	2	3	1	0	0	0	2
Es una ley aproximada	0	3	3	1	2	1	1	2	2	0	0	0	3
Es una ley exacta, pero con excepciones	0	4	4	1	2	1	3	2	2	0	0	0	2
Es una ley explicativa	0	4	4	1	3	1	2	3	3	0	0	0	3
Es una ley de clasificación	0	4	4	3	4	4	3	3	4	3	0	0	3
Es una ley (otra)...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Atributos de la ley periódica	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Es una ley científica como cualquiera otra	0	3	4	3	0	1	3	2	2	0	2	3	2
Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	0	4	4	3	0	1	2	2	4	0	2	4	2
Es una ley empírica	0	4	4	3	0	1	3	2	3	0	2	1	2
Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	0	3	3	3	0	1	2	3	1	0	3	4	2
Es una ley aproximada	0	3	3	2	0	1	1	2	2	0	2	1	3
Es una ley exacta, pero con excepciones	0	4	4	3	0	3	3	2	1	0	3	3	2
Es una ley explicativa	0	4	4	3	0	1	2	3	3	0	3	3	3
Es una ley de clasificación	0	4	4	2	0	4	3	3	4	3	4	3	3
Es una ley (otra)...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Séptima pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la mención, en los libros de texto, de algunas acciones relacionadas con la aceptación de la ley periódica por parte de la comunidad científica (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia; 3: presencia implícita; 4: presencia explícita. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

Acciones importantes para la aceptación de la ley periódica	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4	1	1	4	4	4
Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1	1	1	1	1	1
Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1	1	1	1	1	1
Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	3	1	1	1	1	1
Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1	1	1	1	1	1
Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1	1	1	1	1	1
Dar indicios de la existencia física del átomo	1	1	1	1	1	1
Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1	1	1	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1

Acciones importantes para la aceptación de la ley periódica	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	LB10	LB11	LB12
Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	4
Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1	1	1	1	1	1	1	4	3	1	1	1
Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	3	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dar indicios de la existencia física del átomo	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Séptima pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems sobre la pertinencia de tratar en clase algunas acciones relacionadas

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

con la aceptación de la ley periódica por parte de la comunidad científica (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: no es adecuado; 2: es poco adecuado; 3: es pertinente; 4: es necesario.

Acciones importantes para la aceptación de la ley periódica	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	0	3	3	2	4	2	3	2	3	4	0	0	3
Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	0	4	4	3	4	2	3	3	3	4	0	0	2
Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	0	2	1	2	3	2	2	2	2	4	0	0	3
Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	0	1	1	2	3	1	3	3	3	4	0	0	3
Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	0	1	1	2	3	1	2	2	2	0	0	0	2
Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	0	2	2	3	3	1	3	3	3	0	0	0	3
Dar indicios de la existencia física del átomo	0	2	2	3	3	1	2	4	2	0	0	0	4
Sustentar el comportamiento atómico de la materia	0	2	2	2	2	1	1	3	2	0	0	0	3
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Acciones importantes para la aceptación de la ley periódica	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	0	3	3	4	0	3	4	3	4	4	4	3	4
Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	0	4	4	4	0	3	4	4	4	4	2	3	3
Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	0	2	1	2	0	3	3	4	2	4	2	2	3
Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	0	2	2	2	0	1	4	4	3	4	3	2	3
Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	0	1	1	2	0	1	3	4	2	0	3	2	2
Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	0	2	2	3	0	2	4	4	4	0	4	3	3
Dar indicios de la existencia física del átomo	0	2	2	4	0	1	3	4	2	0	3	4	4
Sustentar el comportamiento atómico de la materia	0	2	2	3	0	1	1	4	2	0	4	3	4
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Octava pregunta de la plantilla de análisis (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a la valoración que adjudicamos a cada uno de los ítems sobre la mención, en los libros de texto, de algunas razones por las cuales es importante enseñar la tabla periódica (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: ausencia; 3: presencia implícita; 4: presencia explícita. La justificación de estas valoraciones se presenta en el apéndice 3.

Razones para enseñar la tabla periódica	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Muestra las semejanzas entre los elementos químicos	4	3	4	4	4	4
Sintetiza gran parte del conocimiento químico	3	1	1	1	3	1
Es una de las ideas más brillantes de nuestra cultura científica	1	1	1	1	1	3
Ayuda a explicar el comportamiento de los átomos	1	3	1	1	1	1
Ayuda a explicar la interacción química entre las sustancias	1	1	1	1	1	1
Ayuda a recordar propiedades de los elementos químicos	1	1	1	3	1	1
Clasifica los bloques fundamentales de la materia	1	1	1	1	1	1
Ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico	3	1	1	1	1	1
Permite predecir posibles elementos desconocidos hasta ahora	1	1	1	1	1	1
Ayuda a explicar el comportamiento de las sustancias	1	1	1	1	1	1
Evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos	3	3	1	3	1	1
Sirve como herramienta para desarrollar competencias en clase	3	1	1	1	1	1
Es una representación visual de todos los elementos	1	1	1	1	1	1
Sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias	1	1	1	3	3	3
Permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio	4	1	1	1	1	1
Acompaña a conceptualizar la experiencia química	3	1	1	1	1	1
Permite predecir fórmulas químicas	4	1	3	3	1	1
Ayuda a "fabricar" nuevos elementos	1	1	1	1	1	1
Otra...	1	1	1	1	1	1

Razones para enseñar la tabla periódica	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	LB6	LB7	LB8	LB9	L10	LB11	LB12
Muestra las semejanzas entre los elementos químicos	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
Sintetiza gran parte del conocimiento químico	1	1	1	1	4	1	3	1	1	1	1	1
Es una de las ideas más brillantes de nuestra cultura científica	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
Ayuda a explicar el comportamiento de los átomos	3	1	1	1	1	1	3	4	1	3	1	1
Ayuda a explicar la interacción química entre las sustancias	3	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
Ayuda a recordar propiedades de los elementos químicos	4	3	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1
Clasifica los bloques fundamentales de la materia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico	3	1	3	3	3	4	1	1	1	3	1	1
Permite predecir posibles elementos desconocidos hasta ahora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ayuda a explicar el comportamiento de las sustancias	3	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
Evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos	1	1	1	4	3	1	3	4	3	3	3	3
Sirve como herramienta para desarrollar competencias en clase	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Es una representación visual de todos los elementos	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	4	1
Sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias	4	1	1	4	1	1	1	1	3	3	1	1
Permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Acompaña a conceptualizar la experiencia química	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permite predecir fórmulas químicas	4	4	1	3	1	1	1	4	1	1	1	1
Ayuda a "fabricar" nuevos elementos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Otra... (Es una fuente de información permanente)	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1

Octava pregunta de la encuesta dirigida a profesores (ESO y bachillerato)

Las siguientes dos tablas corresponden a las valoraciones que adjudicaron los profesores a cada uno de los ítems sobre las posibles razones por las cuales es importante enseñar la tabla periódica (ESO y bachillerato correspondientemente). Tal como lo explicamos en el capítulo 5, las valoraciones tienen las siguientes equivalencias: 1: muy en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: de acuerdo; 4: muy de acuerdo.

ANEXO 2. Tablas de datos (plantilla de análisis y encuestas)

Razones para enseñar la tabla periódica	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	PE11	PE12	PE13
Muestra las semejanzas entre los elementos químicos	0	4	4	3	3	4	4	3	3	3	0	0	3
Sintetiza gran parte del conocimiento químico	0	4	4	3	4	4	2	4	2	4	0	0	3
Es una de las ideas más brillantes de nuestra cultura científica	0	4	4	3	3	2	2	3	2	3	0	0	4
Ayuda a explicar el comportamiento de los átomos	0	4	4	2	3	3	3	4	3	3	0	0	4
Ayuda a explicar la interacción química entre las sustancias	0	4	4	3	3	3	2	4	2	3	0	0	4
Ayuda a recordar propiedades de los elementos químicos	0	3	3	3	3	2	4	4	3	3	0	0	4
Clasifica los bloques fundamentales de la materia	0	4	4	3	2	1	2	3	3	0	0	0	4
Ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico	0	4	4	3	2	1	3	4	2	0	0	0	3
Permite predecir posibles elementos desconocidos hasta ahora	0	2	2	3	3	2	2	3	3	2	0	0	4
Ayuda a explicar el comportamiento de las sustancias	0	4	4	3	3	3	4	3	3	3	0	0	3
Evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos	0	4	4	3	3	1	2	3	1	3	0	0	3
Sirve como herramienta para desarrollar competencias en clase	0	4	4	3	2	1	3	3	2	0	0	0	4
Es una representación visual de todos los elementos	0	4	4	3	4	2	4	4	3	3	0	0	4
Sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias	0	3	3	3	3	2	3	4	2	3	0	0	4
Permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio	0	4	4	4	4	2	3	4	3	3	0	0	4
Acompaña a conceptualizar la experiencia química	0	4	4	3	3	2	3	4	2	0	0	0	4
Permite predecir fórmulas químicas	0	4	4	4	3	3	3	3	1	0	0	0	4
Ayuda a "fabricar" nuevos elementos	0	2	3	4	2	1	2	2	1	0	0	0	1
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Razones para enseñar la tabla periódica	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10	PB11	PB12	PB13
Muestra las semejanzas entre los elementos químicos	0	4	4	4	0	4	4	4	3	3	4	3	3
Sintetiza gran parte del conocimiento químico	0	4	4	3	0	4	2	4	2	4	4	3	3
Es una de las ideas más brillantes de nuestra cultura científica	0	4	4	2	0	2	2	3	2	3	3	2	4
Ayuda a explicar el comportamiento de los átomos	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4
Ayuda a explicar la interacción química entre las sustancias	0	4	4	4	0	4	3	4	2	4	2	4	4
Ayuda a recordar propiedades de los elementos químicos	0	3	3	4	0	4	4	4	4	4	4	3	4
Clasifica los bloques fundamentales de la materia	0	4	4	2	0	2	2	4	3	0	2	3	4
Ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico	0	4	4	2	0	1	3	4	2	0	3	3	3
Permite predecir posibles elementos desconocidos hasta ahora	0	3	3	3	0	4	2	4	4	3	2	3	4
Ayuda a explicar el comportamiento de las sustancias	0	4	4	4	0	3	4	4	3	4	4	4	3
Evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos	0	4	4	4	0	1	3	4	2	4	3	2	3
Sirve como herramienta para desarrollar competencias en clase	0	4	4	3	0	1	3	4	3	0	3	3	4
Es una representación visual de todos los elementos	0	4	4	3	0	2	4	4	4	4	4	2	4
Sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias	0	4	4	3	0	3	4	4	2	4	3	3	4
Permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio	0	4	4	4	0	3	4	4	4	4	2	2	4
Acompaña a conceptualizar la experiencia química	0	4	4	3	0	2	4	4	3	0	4	3	4
Permite predecir fórmulas químicas	0	4	4	4	0	4	4	4	2	0	4	3	4
Ayuda a "fabricar" nuevos elementos	0	3	3	4	0	1	2	4	1	0	2	1	1
Otra...	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0

ANEXO 3.

Descripción y análisis de los libros de texto

Índice

1 LIBRO LB1 (MOORE, COLLINS Y DAVIES 1982)	34
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	34
1.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	37
2 LIBRO LB2 (ESCALONA 1998)	43
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	43
2.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	45
3 LIBRO LB3 (RUIZ ET AL. 1996)	50
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	50
3.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	53
4 LIBRO LB4 (MORA, PARGA Y TORRES 2004)	57
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	57
4.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	59
5 LIBRO LB5 (MORTIMER Y MACHADO 2003)	65
5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	65
5.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	67
6 LIBRO LB6 (CASTILLEJOS 2006)	74
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	74
6.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	76
7 LIBRO LB7 (QUÍLEZ I PARDO ET AL. 2000)	83
7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	83
7.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	84
8 LIBRO LB8 (ALIBERAS ET AL. 1998)	90
8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	90
8.2 ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	91
9 LIBRO LB9 (CAAMAÑO Y OBACH 2006)	98

9.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	98
9.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS.....	100
10	LIBRO LB10 (CAAMAÑO Y OBACH 1999).....	106
10.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	106
10.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	107
11	LIBRO LB11 (CASTELLS I ESQUÉ, RIBA I SOLDEVILA Y ANDREU I MATEU 2012)	113
11.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	113
11.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	115
12	LIBRO LB12 (POZAS ET AL. 2009).....	120
12.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	120
12.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	122
13	LIBRO LE1 (TALANQUER Y IRAZOQUE 2008).....	128
13.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	128
13.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	130
14	LIBRO LE2 (PICHARDO 2008).....	136
14.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	136
14.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	138
15	LIBRO LE3 (CAAMAÑO, OBACH Y PÉREZ-RENDÓN 2009)	143
15.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	143
15.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	146
16	LIBRO LE4 (CAAMAÑO, OBACH Y PÉREZ-RENDÓN 2008)	151
16.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	151
16.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	153
17	LIBRO LE5 (FONTANET Y MARTÍNEZ DE MURGUÍA 2009).....	159
17.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	159
17.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	161
18	LIBRO LE6 (FONTANET Y MARTÍNEZ DE MURGUÍA 2008).....	165
18.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	165
18.2	ASIGNACIÓN DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES EN LA PARRILLA DE ANÁLISIS	167
	BIBLIOGRAFÍA	172

1 Libro LB1 (Moore, Collins y Davies 1982)

1.1 Descripción general

El libro está dividido en 21 capítulos, cuyos nombres son:

1. Átomos, moléculas y reacciones químicas
2. Uso de las ecuaciones químicas en cálculos
3. Estructura de los átomos
4. Estructura electrónica de los átomos
5. Enlace químico, pares electrónicos y octetos
6. Aspectos adicionales del enlace covalente
7. Propiedades de los compuestos orgánicos y otras sustancias covalentes
8. Gases
9. Sólidos, líquidos y soluciones
10. Reacciones en solución acuosa
11. Química de los elementos representativos
12. Equilibrio químico
13. Equilibrio iónico en soluciones acuosas
14. Termodinámica: átomos, moléculas y energía
15. Entropía y reacciones espontáneas
16. Celdas electroquímicas
17. Cinética química
18. Química nuclear
19. Moléculas en sistemas vivos
20. Espectros y estructura de los átomos y moléculas
21. Metales

La tabla periódica se presenta en el capítulo 3 (estructura de los átomos), que se divide en 5 secciones, cuyos nombres son:

- 3.1. Química descriptiva de algunos grupos de elementos relacionados
- 3.2. Clasificación periódica de los elementos
- 3.3. El átomo nuclear
- 3.4. Estructura atómica e isótopos
- 3.5. Medida de los pesos atómicos, resumen, preguntas y problemas

En la introducción del capítulo se recuerdan las implicaciones de la teoría atómica de Dalton y se señala su debilidad para especular sobre qué mantiene unidos a los átomos en las moléculas, para predecir las fórmulas y para predecir las propiedades que se esperan de los compuestos tales como la reactividad. Se señala también que la reactividad se puede estudiar a nivel macroscópico (química descriptiva) y microscópico (teórico). La atribución de las estructuras a los diferentes tipos de átomos sirve para relacionar los dos niveles.

Posteriormente se describe la química de algunos grupos de elementos, tanto desde el punto de vista observacional macroscópico como desde el punto de vista simbólico, mediante ecuaciones y fórmulas de los compuestos: metales alcalinos, halógenos, metales alcalinotérreos, metales de acuñar y gases nobles.

Para presentar la clasificación periódica, la idea principal es que las semejanzas entre las propiedades macroscópicas en las familias hacen pensar en la existencia de semejanzas en las estructuras de sus átomos. A partir del modelo de Dalton, se señala la razonabilidad de pensar que hay alguna relación entre las masas relativas y el comportamiento químico.

Se hace una lista ordenada por masas atómicas y se muestra la secuencia que se repite si se tiene en cuenta las familias anteriormente descritas. Con esta idea se presenta la tabla periódica de Masas. Se cita directamente la ley periódica de Mendeleiev y se muestra la relación entre pesos atómicos y semejanza química. Se muestra la tabla de Mendeleiev del “*Annalen der Chemie*” de 1872.

Se explica la tabla y se mencionan las predicciones a partir de ésta, y con base en las fórmulas de los óxidos, la densidad de éstos, la acidez, el cloruro, el punto de ebullición y el color de dichos compuestos.

Se presenta la “tabla periódica moderna” que “difiere en algunos aspectos de la versión original de Mendeleiev”. Se hacen algunas comparaciones (más elementos y filas más largas) pero todavía no se menciona el número atómico.

Se presenta la valencia a partir de las fórmulas de algunos compuestos y la repetición periódica de éstas, y se define como la capacidad de combinación química que tiene cada

elemento que, como se ha mostrado claramente, “... varía periódicamente a medida que crece el peso atómico.” (p. 52). Esto se explica con varios ejemplos para acabar relacionando la valencia con el número del grupo (en unos coincide con la valencia más común y en los otros con la diferencia entre 8 y la valencia más común). Se propone un ejercicio para predecir fórmulas usando la tabla periódica.

Para explicar la diferencia entre las dos tablas periódicas se presentan las “Excepciones a la ley periódica”, en las que como se explica Mendeleiev dio prioridad a las propiedades y supuso que algunos pesos estaban mal calculados. Pero se afirma que esto es incorrecto y que sucede lo mismo con diversas parejas que parecen estar en orden invertido. Aquí simplemente se afirma que “... el peso atómico, aunque relacionado con el comportamiento atómico, no es tan fundamental como lo creyeron Mendeleiev y otros científicos que perfeccionaron la tabla periódica.”

Para presentar los modelos atómicos, se afirma que “Para continuar con el uso de la teoría atómica, debe atribuirse alguna estructura fundamental a los átomos” y se anuncian los experimentos que “...condujeron a las teorías actuales de la estructura atómica.” (p. 55).

Se relatan los descubrimientos de Becquerel, de Marie Curie, el conflicto de éstos con los químicos que defendían los átomos indestructibles de Dalton. Y antes de presentar los electrones se afirma que la transmutación se sumó al orden invertido en el Ar y el K para sugerir que el peso atómico no es el determinante fundamental del comportamiento químico.

Se describen los experimentos que sirvieron para relacionar los rayos catódicos con los electrones de los experimentos de Faraday, los trabajos de Thomson, Rutherford, Geiger y Marsden, etc. Es importante resaltar que el relato no habla de modelo de Thomson, o de modelo de Rutherford... sino que va describiendo los experimentos y las interpretaciones que se hicieron de éstos.

Se llega pues al número atómico, que indica la carga positiva del núcleo y el número de electrones. Pero se afirma que el significado del número atómico se estableció firmemente en 1914 cuando Moseley publicó sus resultados experimentales y “... estableció el correcto ordenamiento en la tabla periódica...” (p. 59).

A partir de esto se describe una “Estructura atómica” con las tres partículas, los valores de sus cargas y de sus masas, los iones, el número masa, se define el concepto de isótopo y se afirma que “Para un determinado elemento todos los átomos no son totalmente idénticos en todos los aspectos...”. Se definen los pesos atómicos promedio, se define el mol como unidad de cantidad de sustancia.

En el resumen final del capítulo se afirma que “La variación periódica de la valencia y la excelente correlación de las propiedades macroscópicas con la tabla periódica indican que los átomos deben tener ciertas formas específicas de unirse a otros...” y que el comportamiento químico de un átomo está determinado por el número de protones en el núcleo, que un elemento se identifica por el número atómico y no por su peso atómico y no existen excepciones cuando se enuncia la ley periódica en términos de número atómico. (p. 65).

En el siguiente capítulo se relacionan los electrones con la valencia, las configuraciones electrónicas y su relación con la tabla periódica y en capítulos posteriores, la periodicidad de propiedades atómicas como la energía de ionización, la afinidad electrónica y las estructuras internas de las sustancias.

1.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

1.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico

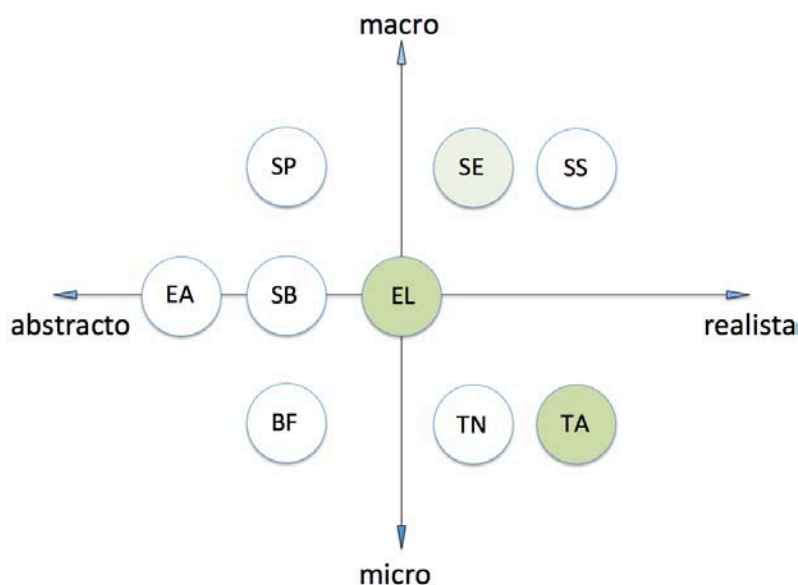
Aunque no se usan nunca las etiquetas sustancia simple, sustancia básica, ni sustancia elemental, sino que se usa *elemento* o el nombre de alguno en particular o de alguna familia, antes de presentar las tablas periódicas, la idea de elemento está más relacionada con la idea de sustancia macroscópica que con la de átomo, pues se hace una descripción detallada de propiedades macroscópicas que se presentan para mostrar las similitudes entre los elementos. Durante esta parte se habla de los elementos como si fueran representantes de un grupo, de hecho se advierte que “... el lector deberá tratar de concentrarse en las semejanzas entre los elementos relacionados y no en sus propiedades individuales” y se afirman cosas como “... Puesto que el potasio y estos cuatro elementos reaccionan con el agua en la misma forma, se puede escribir la ecuación general...” (p. 47).

Más adelante, después de la explicación descriptiva, se afirma que “Para continuar con el uso de la teoría atómica, debe atribuírsele alguna estructura fundamental a los átomos” y se anuncian los experimentos que “...condujeron a las teorías actuales de la estructura atómica.” (p. 55).

Y al finalizar el capítulo, con miras a lo que se explicará en el siguiente, se señala que el comportamiento químico de un átomo está determinado por el número de protones en el núcleo, que un elemento se identifica por el número atómico y no por su peso atómico y que no existen excepciones cuando se enuncia la ley periódica en términos de número atómico (p. 65).

Todo esto nos lleva a calificar con un 3 la etiqueta *sustancia elemental* y con un 4 las etiquetas *especie de átomo* y *elemento*.

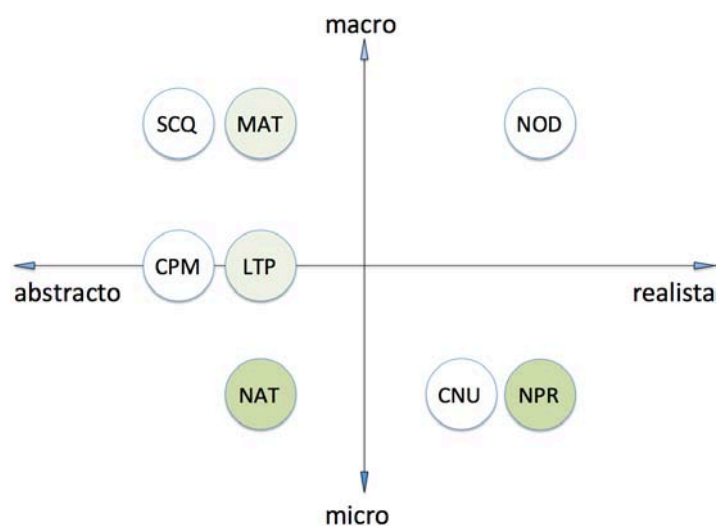
El gráfico queda de la siguiente manera:



1.2.2 Atributos de los elementos químicos

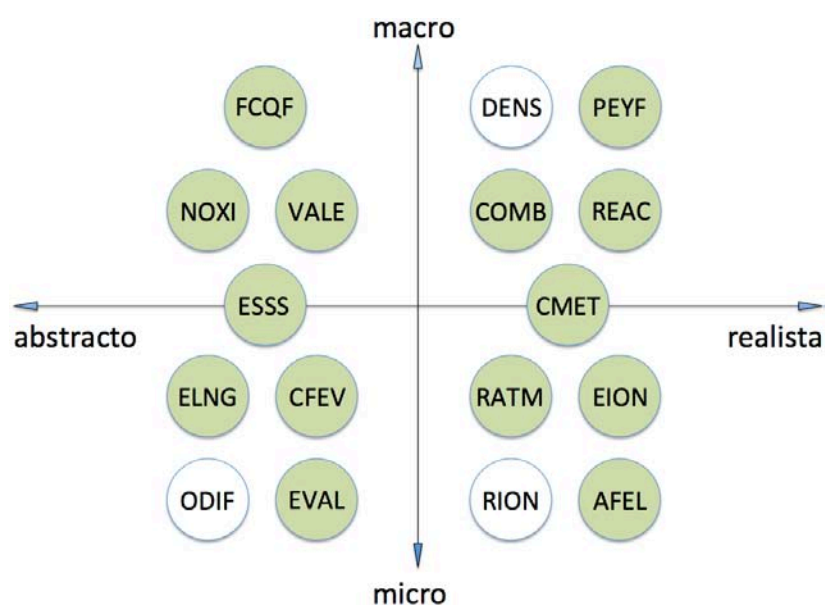
Claramente y de manera explícita, según el relato del libro, los elementos están caracterizados por el número atómico y por el número de protones y por eso calificamos con un cuatro los dos ítems relacionados con estos atributos; pero también es muy importante para su caracterización, la posición que ocupa un elemento en la tabla periódica, no tanto la casilla individual sino el grupo. Esto nos llevó a calificar con un 3 el ítem correspondiente al lugar en la tabla periódica. La masa también es muy importante para

caracterizar un elemento durante toda la argumentación que se sostiene en el modelo atómico de Dalton, aunque posteriormente se afirme que no es la masa sino el número atómico el que representa el orden de la tabla periódica, sí sigue siendo un atributo para caracterizar los elementos cuando se calculan los “pesos atómicos promedio” y el mol como unidad de cantidad de sustancia. El gráfico queda así:



1.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Aunque hay algunas propiedades periódicas que se describen en capítulos posteriores al que hemos analizado, las tendremos en cuenta porque se presentan en los títulos de los apartados indexados y esto supone una importancia evidente.



1.2.6 Estatus de la ley periódica

Se cita explícitamente la ley periódica aunque no se le adjudica ningún atributo de manera explícita; pero el relato del libro si nos da pistas para interpretar algunas cosas sobre esta cuestión. En primer lugar, toda la insistencia en la química descriptiva y el esfuerzo por hacer notar al lector las regularidades a partir de estos datos empíricos, nos lleva a calificar con un 3 los ítems *es una ley característica de la química y es una ley empírica*.

En cuanto a la exactitud de la ley periódica, cuando se formula con los números atómicos se afirma que “No existen excepciones cuando se enuncia la ley periódica de la siguiente manera: Cuando los elementos se arreglan en orden creciente del número atómico...”. Además, en la página 47, antes de describir la química de cada grupo se afirma que “La experiencia en el laboratorio con un miembro da una idea exacta de cómo se comportarán los otros.” Por otra parte, en la página 54, para presentar las inversiones de los elementos Ar-K, Co-Ni y Te-I, se titula un apartado como “Excepciones a la ley periódica”. Hemos calificado con un 3 los ítems *es una ley exacta pero con excepciones y es una ley de clasificación*.

Finalmente, hemos calificado con un 4 el ítem *es una ley explicativa*, porque durante todo el relato se está buscando llevar la argumentación a la conclusión de que todas esas regularidades están explicadas por una estructura interna.

1.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Cuando se trata este tema, se da importancia a las predicciones, cuyo ítem calificamos con un 4, pero también se da importancia a otros aspectos como el de dar indicios de la existencia de una estructura interna, el de dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos y el de dar indicios de la existencia de física del átomo, que calificamos con 4; y, ya no tan explícitamente, a dar coherencia al conocimiento químico como sistema.

1.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

En el texto se mencionan algunas razones de manera explícita y otras se pueden deducir de éste. Antes de describir la química de los grupos, en la página 47, se afirma “Afortunadamente estos millones de hechos se encuentran interrelacionados en numerosas formas y estas relaciones son útiles para recordar los hechos.” Más adelante, en la misma página se señala que “Los miembros de cada grupo se parecen más entre ellos que a

miembros de otro grupo.” Y “La experiencia en el laboratorio con un miembro da una idea exacta de cómo se comportarán los otros.” Se describen tanto propiedades químicas como físicas que son semejantes en cada uno de los grupos y se insiste en las fórmulas generales de los compuestos que forman los elementos de cada grupo así como las ecuaciones de las reacciones químicas, también generales.

Cuando se presenta la “clasificación periódica de los elementos”, en la página 50, se afirma que “La semejanza entre las propiedades macroscópicas dentro de cada una de las familias descritas hace pensar también en la existencia de semejanzas a nivel microscópico.” Y que “esto explicaría el por qué estos elementos presentan reactividades químicas similares y compuestos análogos.”

Cuando se trata la valencia, se afirma que “Tal vez la función más importante de la tabla periódica es que ayuda a predecir las fórmulas químicas de los compuestos más comunes”.

Estas afirmaciones nos llevan a calificar con 4 los ítems *muestra las semejanzas entre los elementos químicos, ayuda a recordar las propiedades de los elementos químicos, permite predecir fórmulas químicas y sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias*; y con 3, los ítems *ayuda a explicar el comportamiento de los átomos, ayuda a explicar la interacción química entre las sustancias, ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico, ayuda a explicar el comportamiento de las sustancias y acompaña a conceptualizar la experiencia química*.

2 Libro LB2 (Escalona 1998)

2.1 Descripción general

El libro consta de 8 capítulos, cuyos nombres son:

1. Cómo obtener el agua que necesitamos
2. Cómo conservar los recursos químicos
3. Petróleo: ¿construir o quemar?
4. Comprendamos los alimentos
5. La química nuclear en nuestro mundo
6. Química, aire y clima
7. Salud: riesgos y opciones
8. La industria química: promesa y reto

El capítulo 2 está dividido en las siguientes secciones:

- A. Utilización de los recursos
- B. Por qué usamos lo que usamos
- C. Conservación en la naturaleza y en la comunidad
- D. Metales: fuentes y sustitución
- E. En resumen: ¿cuánto tiempo va a durar el abastecimiento?

La tabla periódica se presenta en la sección B (Por qué usamos lo que usamos), que está dividido en 11 apartados:

1. Las propiedades son la clave
2. Los elementos químicos
3. Actividad de laboratorio ¿Metal o no metal?
4. La tabla periódica
5. Tú decides: Agrupación de los elementos
6. El patrón de los números atómicos
7. Reactividad química
8. Actividad de laboratorio: Reactividad de los metales
9. ¿Qué es lo que determina las propiedades?
10. Modificación de las propiedades
11. Tú decides: Restaurar a Doña Libertad

La sección B empieza planteando la pregunta que dirige el contenido ¿Qué hace de un material específico el mejor para un cierto uso? A partir de aquí se explica con ejemplos qué diferencia las propiedades físicas y las propiedades químicas. La clave está en el cambio o no de “identidad” de las sustancias. Consecuentemente con el relato del texto, se relacionan las propiedades con el hecho de elegir las sustancias para usos determinados.

En el apartado sobre los elementos químicos, se presenta una lista de los más comunes (nombre y símbolo), que difieren entre sí “... porque sus átomos tienen propiedades distintas”. (p. 104). Se comparan algunas propiedades (densidad, punto de fusión y reactividad química) entre metales y no metales. Se propone una actividad de laboratorio en que se invita al lector: “... investigarás las propiedades de siete elementos con el fin de clasificarlos como metales, no metales o semimetales.” (p. 105). Se llama la atención sobre propiedades como apariencia, maleabilidad, fragilidad, conductividad eléctrica, reactividad con ácido clorhídrico, reactividad con cloruro de cobre.

Posteriormente, se presenta la tabla periódica señalando la importancia que tiene en la organización de información para que ésta sea útil, clara y aplicable, a partir de los patrones y regularidades de la naturaleza. También se resalta el aumento de la habilidad de predicción que ha proporcionado el hallazgo de dichos patrones en los elementos, lo que a su vez ha servido para el desarrollo de materiales nuevos y útiles. Se presenta la tabla de Mendeleiev como una más de su época que es muy parecida a la que seguimos empleando “En nuestros días...” (p. 107). Se afirma que las primeras tablas periódicas “... se organizaron de acuerdo con las masas de los átomos y su capacidad para combinarse con átomos de otros elementos”. Se propone una actividad de cartas con propiedades para que los alumnos sigan un camino similar al de Mendeleiev.

Con la idea de que las primeras tablas no ofrecían explicación de las similitudes se presenta la “... tabla periódica moderna” (p. 108), cuya base está relacionada con la razón de las semejanzas descubierta medio siglo después. Se define el número atómico como una diferencia esencial entre los átomos de distintos elementos y que es igual al número de protones que posee en el núcleo. Así, la tabla periódica moderna, en secuencia de números atómicos, “...refleja la organización de los electrones en los átomos” que “... está relacionada estrechamente con las propiedades de los átomos”. (p. 109). Se propone una

actividad para graficar de valencia y punto de fusión vs número atómico. Se describe la organización en grupos y para resaltar la función predictiva se invita a los lectores a hacer cálculos de valores de algunas propiedades con la técnica de las triadas (no se menciona este nombre).

Se define la reactividad y se propone una práctica para experimentar diferentes reactividades de metales, observar las tendencias y relacionarlo con el uso de ciertos materiales en la vida cotidiana. En seguida se explica la reactividad en función de la facilidad para perder electrones. Y se explican algunas propiedades físicas en función de la atracción entre los átomos de una sustancia. Se afirma que “La comprensión de las propiedades de los átomos es la clave para predecir y correlacionar el comportamiento de los materiales.” (p. 115).

Para finalizar, se relatan casos de diseño de materiales cambiando las propiedades de unos para obtener otros y se propone una actividad para pensar en la modificación de los materiales de la estatua de la libertad para que sea más resistente a la intemperie.

2.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

2.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

El relato usa como sinónimos las palabras sustancia, material y elementos. En la página 102 se afirma “Una propiedad química podría ser, por ejemplo, la reactividad de una sustancia ante el oxígeno o los ácidos, como el enmohecimiento del hierro...” después de señalar, unas líneas antes, “Las propiedades especiales de los materiales los hacen adecuados para propósitos específicos.”

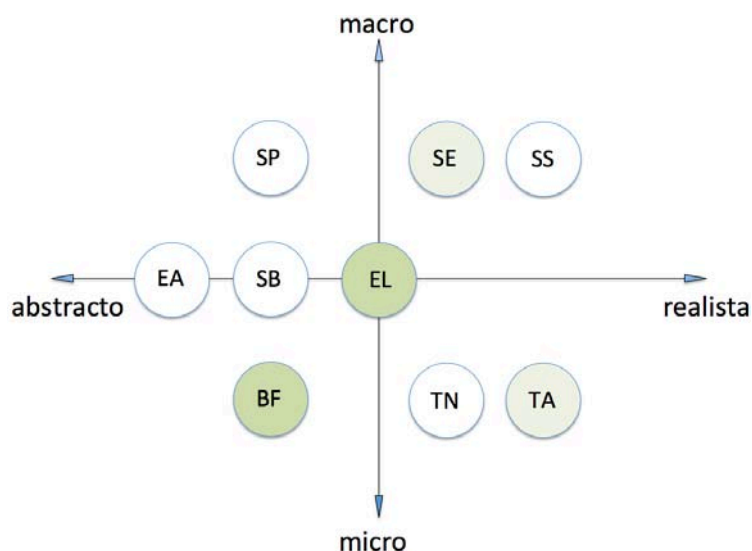
Cuando se presentan los elementos, se aclara que “...toda la materia está compuesta por átomos. Un elemento difiere de otro porque sus átomos tienen propiedades distintas.” A partir de este punto la palabra elemento se usa indistintamente tanto para átomos, sustancias o materiales. Se dice, por ejemplo “Observa y registra la apariencia de cada elemento” (p. 106).

En la página 107, para presentar la tabla periódica se hace la pregunta: ¿Cómo podemos manejar y organizar de manera conveniente nuestros conocimientos acerca de estos

bloques fundamentales de construcción de los recursos del planeta? La naturaleza viene otra vez en nuestra ayuda con una respuesta” (El siguiente apartado es “La tabla periódica”).

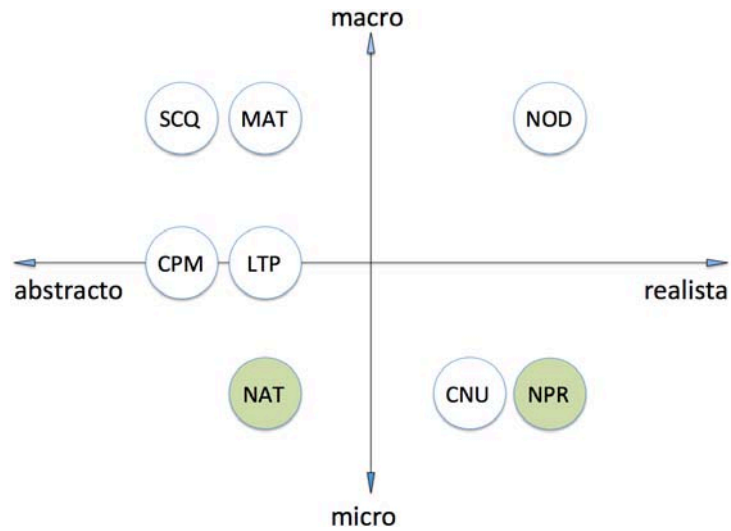
Entre la presentación de la tabla periódica de masas y la de la tabla periódica de números atómicos, se habla de los átomos y se afirma que “Una diferencia esencial [...] entre los átomos de los distintos elementos es su número de protones, valor que se conoce como número atómico.” Y más abajo “...conocer el número atómico o el número de protones nos permite identificar el elemento correspondiente.”

Con estas afirmaciones y las calificaciones en cada uno de los ítems, hemos obtenido el siguiente gráfico:



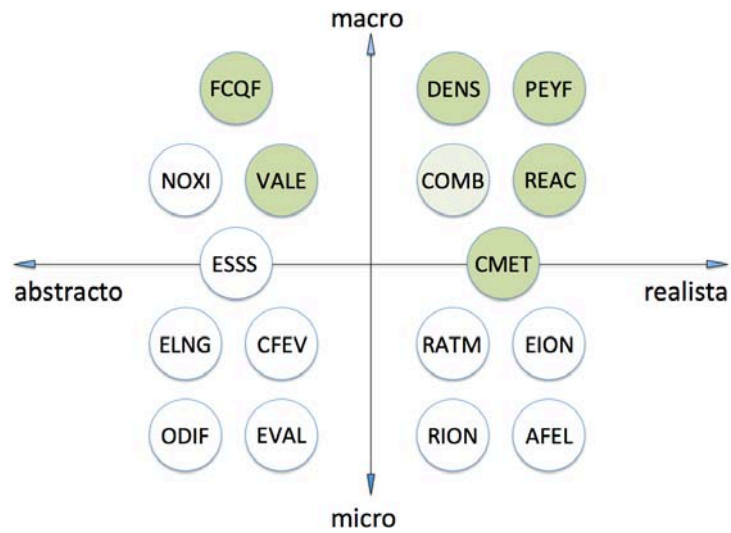
2.2.2 Atributos de los elementos químicos

A partir de las mismas afirmaciones del apartado anterior, podemos decir que en el texto se le atribuye la característica del número atómico y la del número de protones. El gráfico es el siguiente:

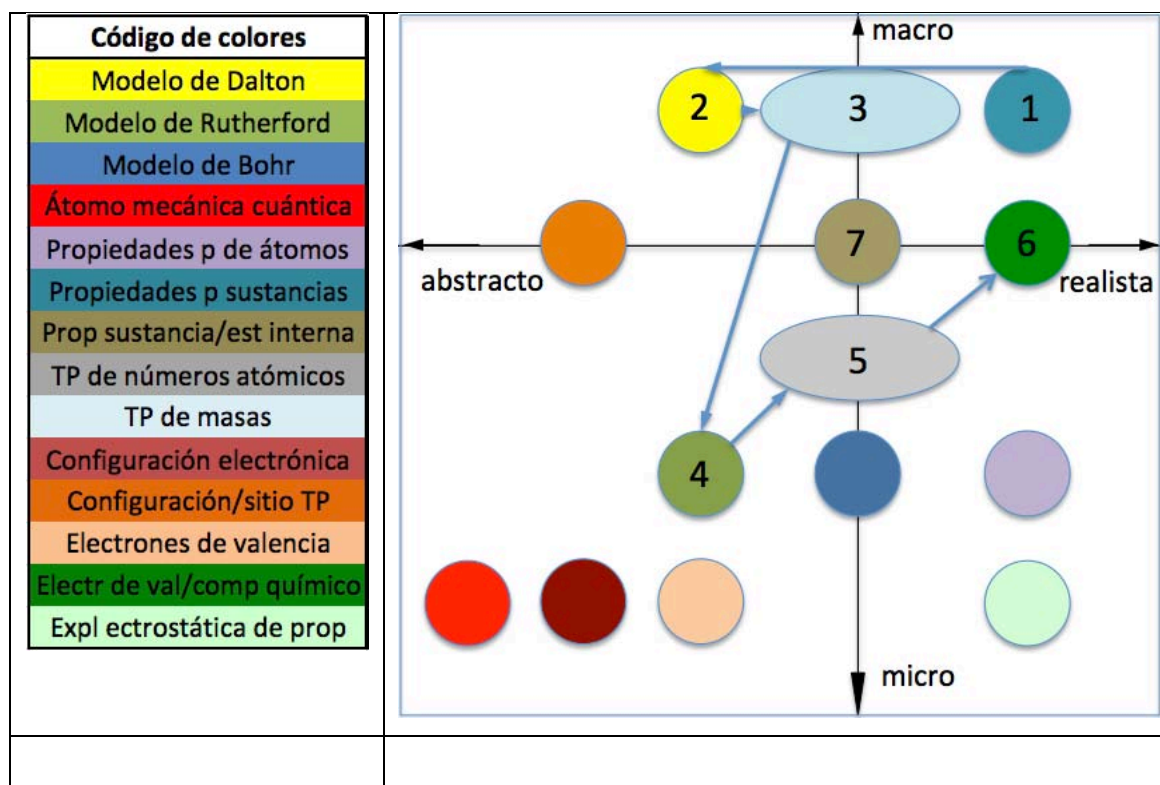


2.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Como ya hemos visto, se usan muchas propiedades macroscópicas y relativamente pocas del nivel atómico. El gráfico es el siguiente:



2.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica



2.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

El tema de los formatos no se trata. De la tabla periódica de masas se insinúa que hubo diversas, pero de la “moderna” no se insinúa ninguna duda de que haya otro formato (calificamos con un 4 el ítem correspondiente). Por otra parte, siempre se insiste en la utilidad práctica del conocimiento, por lo tanto suponemos que si se discutiera cuestión de los formatos, se presentaría el más útil, como la “utilidad” es clave en este capítulo, calificamos con un 3 el ítem correspondiente.

2.2.6 Estatus de la ley periódica

El enunciado de la ley se presenta al margen de la página 110, en términos de números atómicos, y no se vuelve a mencionar. Implícitamente, se comunica un mensaje de que se trata de una ley empírica, aproximada y de clasificación. A los ítems correspondientes los calificamos con un 3.

2.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Se resalta que la “fama” de Mendeleiev se apoya en el acierto de las predicciones que hizo “Con base en esta tabla...”. (p. 110). De manera implícita se sugiere que la tabla periódica dio indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos. Calificamos con un 4 el ítem correspondiente a las predicciones y con un 3 el correspondiente a las explicaciones de los hechos químicos.

2.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

En la página 110 se afirma que “La organización de los elementos en la tabla periódica ofrece un resumen ordenado de las características más importantes de los mismos. Si conocemos las propiedades principales de una familia química específica, podemos predecir en parte el comportamiento de cualquier elemento de esa familia”. Con afirmaciones como esta y las ideas principales de la descripción general, calificamos con un 3 los ítems muestra las semejanzas entre los elementos químicos, *ayuda a recordar propiedades de los elementos químicos* y *permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio*. Con 4 hemos calificado el ítem *permite predecir fórmulas químicas*.

3 Libro LB3 (Ruiz et al. 1996)

3.1 Descripción general

El libro está dividido en 12 temas, cuyos nombres son:

1. Química, tecnología y sociedad
2. Estructura de la materia
3. Enlace químico
4. Termodinámica
5. Velocidad de las reacciones químicas
6. Equilibrio químico
7. Reacciones de transferencia de protones
8. Reacciones de transferencia de electrones
9. Química descriptiva
10. Introducción a la química del carbono
11. Macromoléculas
12. Química industrial

La tabla periódica se presenta en el tema 2 (Estructura de la materia), que se divide en las siguientes secciones:

- 2.1. Introducción
- 2.2. Modelo atómico de Rutherford
- 2.3. Orígenes de la teoría cuántica (Hipótesis de Planck, Efecto fotoeléctrico)
- 2.4. Espectros atómicos
- 2.5. Modelo atómico de Bohr (Cálculo del radio de las órbitas, Cálculo de la energía del electrón en las órbitas, Interpretación de los espectros de emisión)
- 2.6. Introducción a la mecánica cuántica moderna (Hipótesis de De Broglie: dualidad onda-corpúsculo, Principio de incertidumbre)
- 2.7. Descripción del modelo mecánico-cuántico
- 2.8. Orbitales atómicos y números cuánticos (Tipos de orbitales)
- 2.9. Principio de exclusión de Pauli
- 2.10. Configuraciones electrónicas. Criterios
- 2.11. Clasificación periódica de los elementos: introducción histórica

- 2.12. Tabla periódica de Mendeleiev y Meyer. Predicciones y defectos
- 2.13. Ley de Moseley. Sistema periódico actual
- 2.14. Estructura electrónica y Tabla Periódica
- 2.15. Variación periódica de las propiedades de los elementos (Energía de ionización, Afinidad electrónica o electroafinidad, Electronegatividad, Tamaño de los átomos)
 - Para saber más: Radiactividad. Conceptos básicos
 - Química, tecnología y sociedad: Partículas elementales
 - Problemas resueltos
 - Cuestiones y problemas propuestos
 - Autoevaluación

En la introducción del tema 2 se recuerda la teoría de Dalton, y se mencionan diversos experimentos e interpretaciones que "... sentaron las bases para postular diferentes modelos a fin de explicar de manera coherente con la experiencia la estructura íntima de la materia" (p. 32). Se plantea el objetivo principal de comprender la estructura de los átomos desde la mecánica clásica y la mecánica cuántica, complementado con el estudio de las estructuras electrónicas de los elementos químicos y la justificación de la variación periódica de sus propiedades.

Se presentan los valores de masa y carga de las tres partículas atómicas principales. Se define número atómico, número másico y el concepto de isótopo.

Como claramente se ve en el índice, se explica el modelo atómico de Rutherford y se mencionan limitaciones energéticas y la dificultad para explicar las bandas discontinuas de los espectros atómicos.

Se describen los parámetros ondulatorios como longitud de onda, frecuencia, periódica, número de onda, etc. A partir de la hipótesis de Planck y el efecto fotoeléctrico, se plantea la ecuación de Einstein, los espectros atómicos, las series de Lyman, Balmer, Paschen, Brackett y Pfund.

Se describe el modelo atómico de Bohr, con las ecuaciones del radio de las órbitas y de la energía de los electrones para cada órbita. Se introduce la mecánica cuántica con la hipótesis de De Broglie y el principio de incertidumbre para describir el modelo atómico.

Se presenta el operador Hamiltoniano y los números cuánticos, se relacionan éstos con los orbitales atómicos y se definen los tipos s, p, d y f. Después del principio de exclusión de Pauli y la explicación del spin, se dan los criterios para elaborar las configuraciones electrónicas mediante la regla $n+l$.

En la página 46 se presenta la clasificación periódica. Se afirma que “Es bien conocido el interés de los científicos por tener perfectamente estructurado todo tipo de saber...” y se señalan las dificultades que tenían los científicos de principios del siglo XIX para ello. Se presenta como “... primer intento de clasificación...” a la ordenación en metales y no metales “... en relación con su aspecto y propiedades físicas”. Se mencionan las triadas de Dobereiner y la ley de las octavas de Newlands como intentos de clasificación.

Para presentar la “Tabla periódica de Mendeleiev y Meyer”, como lo dice el título de la sección, se explican las predicciones y los “defectos”. Se plantea la ley periódica “... enunciada por Mendeleiev”. Se muestran dos tablas de Mendeleiev, una de 1869 y una de 1871. Se mencionan las predicciones como “Uno de los mayores aciertos de este sistema de ordenación...” y como “defectos” la falta de lugar para el hidrógeno, las inversiones, la falta de sitio para los lantánidos y actínidos, y la falta de diferenciación entre metales y no metales.

Se presenta la ecuación de Moseley, el cambio de criterio de ordenación y se presenta el “Sistema Periódico actual debido a Werner y Paneth, que consta de dieciocho columnas o grupos y siete filas o periódicos”. Se muestra el formato $14\text{Ce}^{14}\text{Th}$. También se habla de “El Sistema Periódico habitual” pero no se explica el significado de estos adjetivos. Se dan los nombres de los grupos y se enumeran con la numeración romana (aunque al margen se habla de la numeración 1-18 sugerida por la IUPAC). Se diferencia entre metales y no metales en términos de ganar o perder electrones y de valencia positivas o negativas en consecuencia de ello. Los semimetales tienen propiedades intermedias.

Se relaciona la estructura electrónica con la posición en la Tabla Periódica o Sistema Periódico (como sinónimos) mediante el relato del llenado progresivo de electrones. Se muestra el esquema de la tabla periódica dividida por tipo de orbitales y se le da el nombre a cada uno de estos grupos. En seguida se afirma que “... conociendo la colocación de un

elemento en el Sistema Periódico podremos obtener información valiosa acerca del último nivel ocupado (lo cual nos indica el período en el que se halle), del orbital que rellena...”

Se mencionan las excepciones de las “estrictas reglas de llenado” y se ejemplifica con el paladio y la plata. Se plantea un ejercicio resuelto para relacionar configuraciones electrónicas con posición en la tabla periódica.

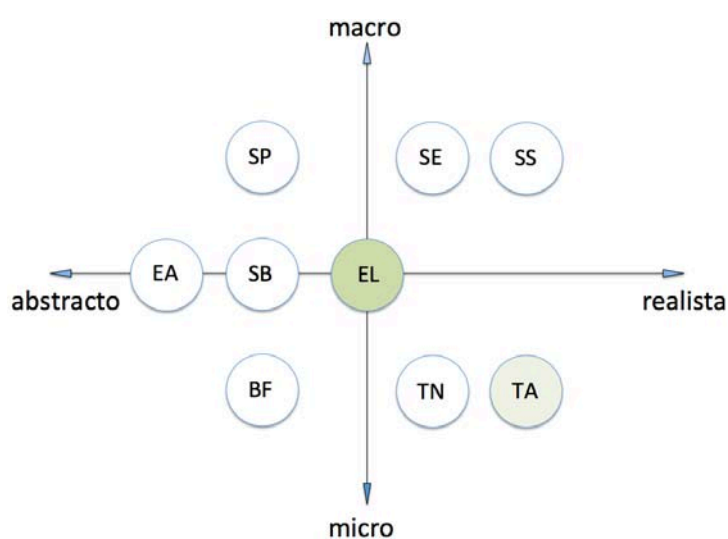
Para explicar la variación periódica de las propiedades, como se ve en el índice, se usa la energía de ionización, la afinidad electrónica, la electronegatividad (escala de Mulliken y escala de Pauling), el tamaño de los átomos y de los iones; y sus variaciones se justifican con las fuerzas de Coulomb.

Con esto se acaban las secciones numeradas y comienzan las secciones: Para saber más, Química tecnología y sociedad, etc.

3.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

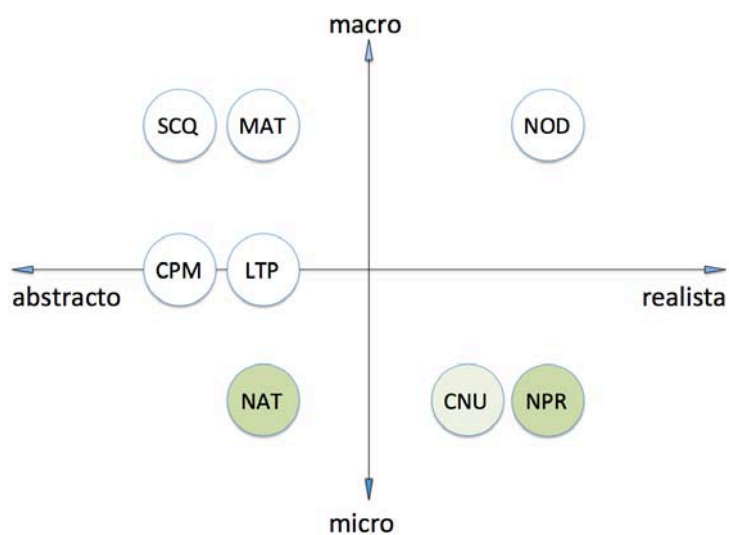
3.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

La etiqueta elemento es la única que se usa, pero ésta casi siempre se usa como sinónimo de átomo de elemento. Hemos calificado con 4 la etiqueta *elemento* y con 3 la etiqueta *tipo de átomo*. El esquema queda de la siguiente manera



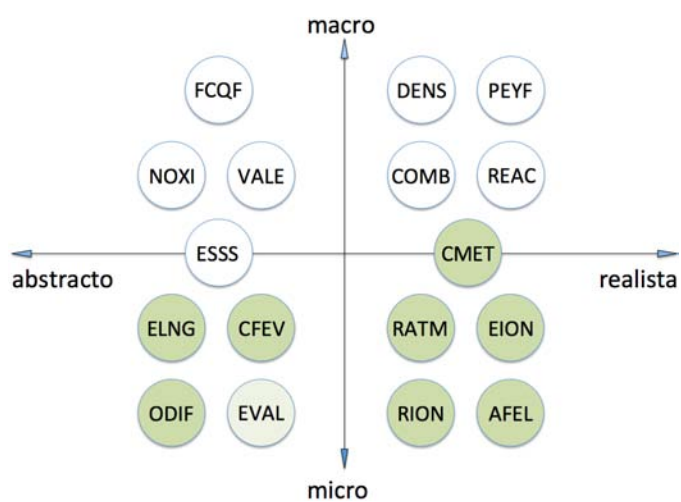
3.2.2 Atributos de los elementos químicos

Desde la primera página del tema se caracteriza a los elementos con el número atómico y el número de protones, y de manera implícita por la carga del núcleo. El gráfico es el siguiente:

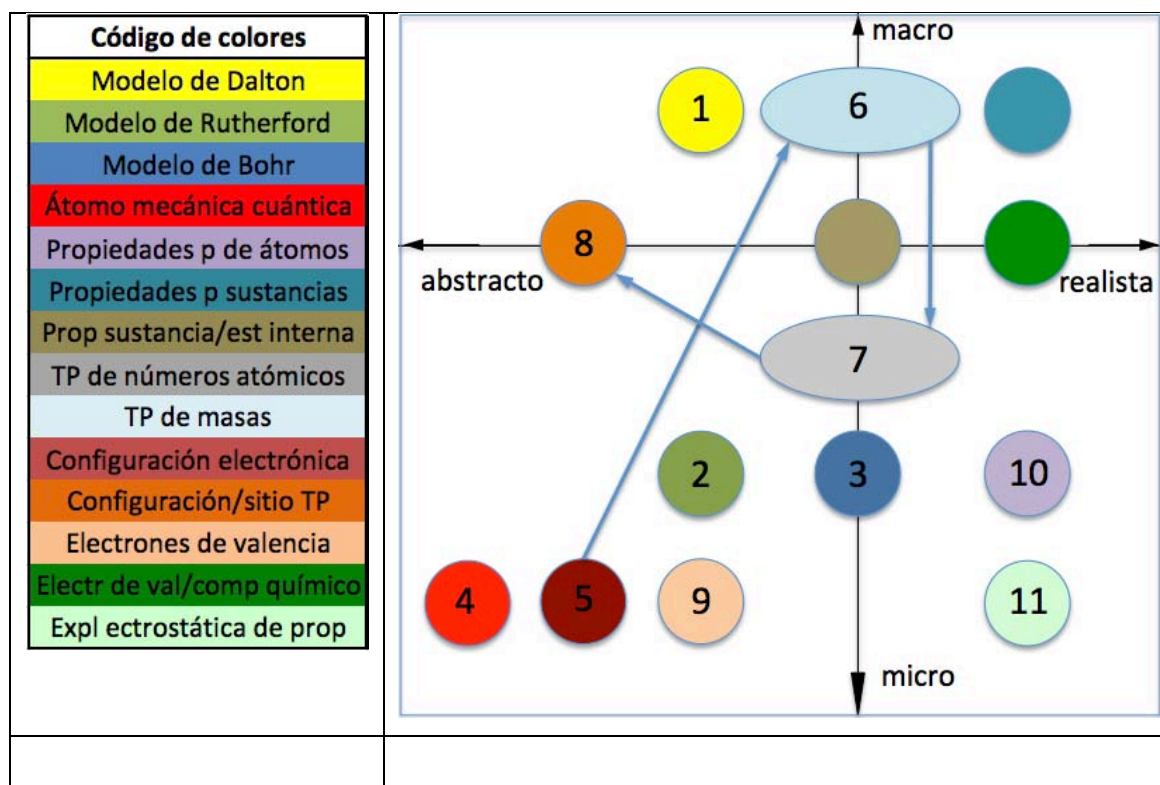


3.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Como se puede ver en el índice y en la descripción general, la mayor parte de las propiedades que se usan son de los átomos. El esquema es el siguiente:



3.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica



3.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Cuando se enumeran los “defectos” de la tabla periódica de Mendeleiev y Meyer, se mencionan cuestiones como la posición del hidrógeno, la posición de los lantánidos y de los actínidos, así como la separación de los metales y los no metales, aspectos que de alguna manera están relacionados con el debate del formato. La idea que se deduce es que si estos eran defectos de la tabla de Mendeleiev y Meyer, la nueva los tiene, y de hecho no se señala ningún defecto. Por lo tanto, hemos calificado con 4 dos ítems: la TP que usa como la única actual y la división de la TP en los bloques s, p, d, f.

3.2.6 Estatus de la ley periódica

La afirmación que se hace en la página 46 según la cual “Es bien conocido el interés de los científicos por tener perfectamente estructurado todo tipo de saber, pero pretender clasificar los elementos conocidos se fue haciendo una tarea ardua...” junto con la aparente exactitud que se logra con el trabajo de Moseley, nos lleva a calificar con 3 el ítem *es una ley científica como cualquier otra*. Además, dicha exactitud y el énfasis en la teoría cuántica y las ecuaciones, también nos lleva a calificar con un 3 el ítem *es una ley que ha sido explicada por la*

mecánica cuántica e incluso *es una ley exacta pero con excepciones*. Además, calificamos con 4 el ítem *es una ley de clasificación*.

3.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Sobre este tema solamente se mencionan las predicciones exitosas

3.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

La importancia de enseñar la tabla periódica en el relato de este libro parece ser, además servir para clasificar de manera “perfectamente estructurada” los elementos, la confirmación de que la mecánica cuántica es exacta y sirve para explicar fenómenos tan complejos como los químicos. Hemos calificado con 4 el ítem *muestra las semejanzas entre los elementos químicos* y con 3 el ítem *ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico de la química*.

4 Libro LB4 (Mora, Parga y Torres 2004)

4.1 Descripción general

El libro está dividido en 5 unidades de la siguiente manera:

1. Introducción a la química
2. Discontinuidad de la materia
3. Interacciones, conservación y cambio químico
4. Cuantificación de las reacciones y estequiometría
5. Estudio de la tabla periódica

La tabla periódica se presenta en la unidad 2 (Discontinuidad de la materia) y se estudia más a fondo en la unidad 5 (Estudio de la tabla periódica).

La unidad 2 está dividida en los siguientes temas:

- Relaciones conceptuales: ¿La materia está formada por partículas?
- Ciencia, tecnología y sociedad: Los hornos de microondas
- Trabajo científico: Las leyes de la ciencia
- Taller de ideas previas

Tema 1. Propiedades generales de la materia

Tema 2. Estructura corpuscular de los gases

Tema 3. Estructura corpuscular de líquidos y sólidos

Tema 4. Hipótesis atómica de Dalton

Tema 5. Soluciones y estructura de la materia

Tema 6. Estructura del átomo

Tema 7. La teoría cuántica y estructura del átomo

Tema 8. Modelo atómico de la mecánica cuántica

Tema 9. El sistema periódico

Tema 10. Compuestos químicos y su nomenclatura

- Historia de la química (El mechero Bunsen y el espectroscopio de Kirchhoff)
- Ideas fundamentales de la unidad (¿La materia está formada por partículas?)
- Proyecto: Experimentos variados
- Evalúa tus competencias.

Y por otra parte, la unidad 5 está dividida en los siguientes temas:

- Relaciones conceptuales: ¿Cómo está organizada la tabla periódica?
- Ciencia, tecnología y sociedad: Confinamiento de los gases de invernadero
- Trabajo científico: Actitudes científicas
- Taller de ideas previas

Tema 1. Organización de la tabla periódica

Tema 2. Grupo IA (1), grupo IIA (2) y grupo IIIA (13)

Tema 3. Grupo IVA (14), grupo VA (15) y grupo VIA (16)

Tema 4. Grupo VIIA ó 17 y VIII ó 18

Tema 5. Elementos de transición

- Historia de la química: La evolución de una obra, el sistema periódico de Mendeleiev
- Ideas fundamentales de la unidad: Entrevista con Mendeleiev
- Proyecto: Variación de las propiedades físicas de un grupo
- Evalúa tus competencias.

Como se ve en el índice el tema 9, el sistema periódico se presenta después de tratar los modelos atómicos con detalle, incluso el de la mecánica cuántica. Se presenta la ley periódica con números atómicos Y , como antecedentes, se presentan los trabajos de Döbereiner, Newlands, Mendeleiev y Meyer. Después de resaltar las predicciones de Mendeleiev, se describe el sistema periódico dividiendo los elementos en: elementos representativos, elementos de transición y elementos de transición interna, sin hablar de las propiedades.

Se hace una “Justificación del sistema periódico” (p. 170) basado en que “Las propiedades químicas de un elemento dependen casi exclusivamente de la distancia electrónica del nivel energético más externo”. Se explica la relación entre el orden de llenado y la posición en la tabla periódica. Se presenta una tabla periódica con información de todos los niveles (sustancia, átomo, físicas, químicas). Se describe la periodicidad del radio atómico, de la energía de ionización, el radio iónico y la electronegatividad. Posteriormente se describen propiedades químicas con algunos ejemplos.

En el tema siguiente, como se ve en el índice, se trata la nomenclatura. Sigue una lectura sobre el mechero y el espectroscopio y, en las ideas fundamentales de la unidad, se menciona la relación entre la tabla periódica y la configuración electrónica, con la conclusión final ya citada de que “... las propiedades químicas dependen casi exclusivamente de la distancia electrónica del nivel energético más externo.”

En la unidad 5, que empieza con la organización de la tabla periódica, se describe cada período en términos de configuraciones electrónicas y se acaba el tema con una mención de algunos físicos que “... se afanaron por desentrañar la estructura del átomo.” Se muestra una imagen de la tabla periódica tridimensional de Dufour, pero no se menciona en el texto.

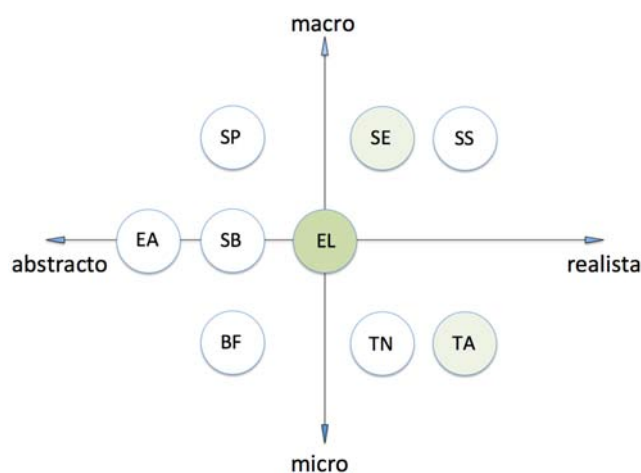
En los temas siguientes de la unidad 5 se describen propiedades de las sustancias elementales y los compuestos que forman los elementos clasificándolos por grupos como se ve en el índice.

Finalmente hay una lectura sobre la obra de Mendeleiev, haciendo énfasis en otros científicos que también fueron muy importantes en el desarrollo del sistema periódico. También se dan algunos datos biográficos.

4.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

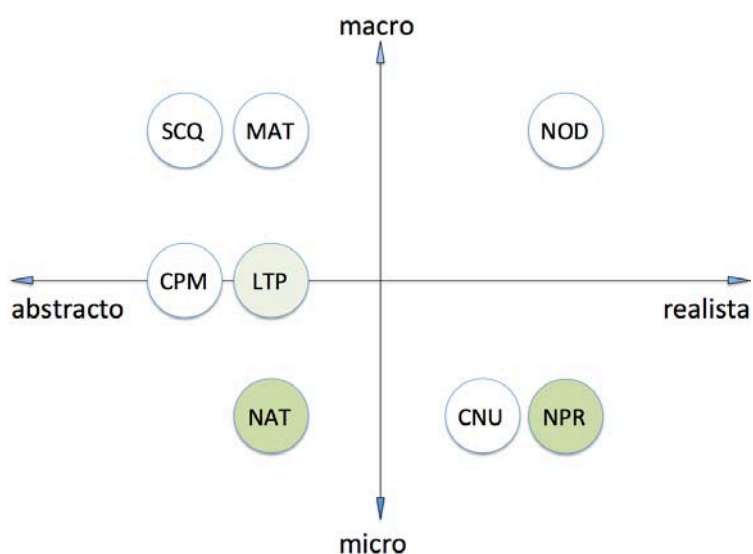
4.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

Se usa la palabra elemento, tanto para hablar de las sustancias elementales como para hablar de los átomos. En la página 187 se define elemento químico (en un recuadro al margen para recordarlo al lector) como “... un sistema multiatómico conformado por átomos, iones y/o moléculas y que no puede ser descompuesto químicamente en otros sistemas multiatómicos.” Se trata de una definición macroscópica en términos microscópicos, pero no se vuelven a referir a ella cuando hablan de “elementos” como sustancia macroscópica. Calificamos con un 4 la etiqueta elemento y con un 3 las etiquetas tipo de átomo y sustancia elemental. El gráfico es el siguiente:



4.2.2 Atributos de los elementos químicos

Se usan los atributos comunes en la mayoría de libros de número atómico y número de protones, de manera explícita, y lugar en la tabla periódica de manera implícita. La gráfica es:



4.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Excepto la estructura interna de las sustancias, que se trata de manera implícita por su relación con el tipo de enlace y éste con la electronegatividad, todas las otras propiedades que proponemos en la plantilla se tratan de manera explícita como propiedades periódicas. El gráfico es el siguiente:

4.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Aunque la imagen de la tabla periódica tridimensional de Dufour aparece dos veces, no se menciona en el texto, ni siquiera en el pie de la imagen. La primera vez se coloca en la introducción de la unidad 5 y la segunda unas páginas más adelante con la nota “Tabla periódica tridimensional”. Además, todos los otros formatos que se mencionan son clasificaciones “precedentes” a la obra de Mendeleiev. Calificamos con un 3 los ítems *la TP que usa presentada como la única actual*, *representaciones tridimensionales de la ley periódica* y *diversos formatos y variaciones de la TP actual*.

Por otra parte, la mención de las relaciones entre los tres grupos 7, 8 y 9, es decir, el grupo VIIIB, que “... son tres familias de comportamiento químico muy semejante” (p. 170) ya es suficiente para que consideremos un 3 en el ítem *diversas relaciones entre elementos* (diagonales, en L, etc) porque normalmente no se suele mostrar ninguna que no se refiera a las columnas como se hace tradicionalmente.

En la página 174 se muestra la división por bloques s, p, d y f, por lo tanto el ítem correspondiente lo calificamos con un 4.

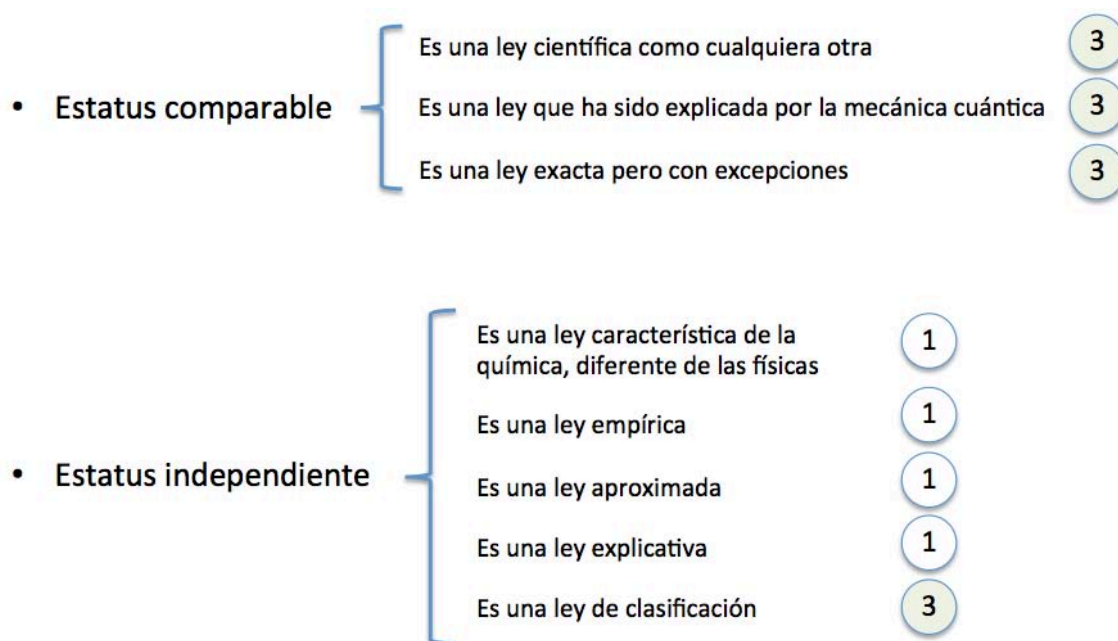
- **El formato correcto**
 - La TP que usa presentada como la única actual (3)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- **El formato más exacto**
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques s, p, d i f (4)

- **El formato más útil**
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (3)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (3)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (3)

4.2.6 Estatus de la ley periódica

El libro presenta una lectura sobre las “leyes de la ciencia” y aquí mismo se habla también de “leyes físicas” sin diferenciar, por lo tanto consideramos que se comunica una idea de que todas las leyes de la ciencia tienen el mismo estatus. Como esta idea es implícita, calificamos con un 3 el ítem *es una ley científica como cualquier otra*. Las otras ideas implícitas que nos llevan a calificar con 3 los ítems respectivos son: *es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica*, *es una ley exacta pero con excepciones* y *es una ley de clasificación*.



4.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Además de las predicciones exitosas, al desarrollo del sistema periódico también se le atribuye el beneficio de ser “... un poderoso microscopio que permitiría ver el interior del átomo...” (p. 369).

Estas afirmaciones nos dan elementos para calificar con 4 el ítem correspondiente a las predicciones exitosas y el ítem dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales.

4.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Unas líneas antes en la misma página también se afirma que “La clasificación periódica de los elementos constituye una de las mayores y más valiosas generalizaciones de las

ciencias.” Por esta afirmación calificamos con un 3 el ítem que resalta la tabla periódica como una idea brillante.

También calificamos con un 3 los ítems correspondientes a la predicción de fórmulas y a la relación entre los niveles macro y simbólico; y con un 4 el correspondiente a las semejanzas entre los elementos.

Finalmente, calificamos con un 4 los ítems relacionados con la afirmación que citábamos antes que ve la tabla periódica como un microscopio, estos son: *evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos* y *sugiere la existencia de estructuras internas*.

5 Livro LB5 (Mortimer y Machado 2003)

5.1 Descrição genera

El libro se divide en 16 capítulos, de la siguiente manera:

1. O que é química?
2. Introdução ao estudo das propriedades específicas dos materiais
3. Materiais: introdução ao estudo de processos de separação e purificação
4. Um modelo para os estados físicos dos materiais
5. Modelos para o átomo e uma introdução à tabela periódica
6. Introdução às transformações químicas
7. Quantidades nas transformações químicas
8. Outros aspectos das transformações químicas
9. Ligações químicas, interações intermoleculares e propriedades dos materiais
10. Soluções e solubilidade
11. Termoquímica: energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas
12. Movimento de elétrons: uma introdução ao estudo da eletroquímica
13. Uma introdução ao estudo do equilíbrio químico
14. Propriedades coligativas
15. A química das drogas e medicamentos e as funções orgânicas
16. Como passamos a ver o mundo através das lentes da

La tabla periódica se introduce en el capítulo 5 (Um modelo para os estados físicos dos materiais), que tiene los siguientes apartados. Algunos apartados son “Texto” y otros son “Atividade”.

Atividade 1: Evidências para a natureza eléctrica da matéria

Texto 1: Evidências para um novo modelo atômico

Texto 2: Um modelo para a estrutura do átomo

Texto 3: Elementos químicos e a tabela periódica

Texto 4: Os antecedentes do modelo de Bohr

Texto 5: A luz emitida pelas substâncias e a radiação eletromagnética

Atividade 2: O teste da chama

Texto 6: A natureza ondulatória da luz e o espectro eletromagnético

Texto 7: Interação entre radiação e matéria, os espectros atômicos e o modelo de Bohr

Atividade 3: Átomos neutros e íons

Atividade 4: Energia de ionização, níveis de energia e a tabela periódica

Atividade 5: Modelo de Bohr e as variações de energia de ionização e dos raios atômicos ao longo da tabela periódica

Texto 8: O modelo de Bohr e a explicação das propriedades periódicas

Texto 9: O modelo atual – comportamento dual do elétron, incerteza e orbital

Texto 10: Números quânticos, distribuição eletrônica e a organização da tabela periódica moderna

Texto 11: Metais, não-metais, semimetais e gases nobres

El capítulo comienza con breve un relato de la historia del átomo desde los antiguos griegos hasta la actualidad. Se describen algunos experimentos como los de rayos catódicos, el descubrimiento de los rayos X, de la radiactividad, como evidencias para la naturaleza eléctrica de la materia. Después se describen los experimentos de Geiger y Marsden, la interpretación de Rutherford y el modelo.

En el texto 3, sobre los elementos, se define el número masa, la representación simbólica de los isótopos, el cálculo de la masa atómica ponderada. Se menciona la cantidad de elementos que se conocen ahora y que durante el siglo XIX se intentó hacer varias clasificaciones. Se mencionan las triadas de Döbereiner, la vis telúrica de Chancourtois, las octavas de Newlands y se llega a Mendeleiev. Se comparan las predicciones con las propiedades del germanio y se describe la tabla periódica (en grupos y períodos) pero se aclara que la actual tiene un criterio diferente que cambió con el cambio de la definición de elemento químico, que pasó a caracterizarse por el número atómico. Se cita la del final del libro pero no se explica más allá de la descripción superficial (formato 15LaAc).

Se explica el modelo de Bohr en el contexto y señalando la inestabilidad energética del modelo de Rutherford. Se explica la radiación electromagnética, la naturaleza ondulatoria de la luz y las características del modelo del onda (período, frecuencia) así como la ecuación de Planck, los espectros atómicos en el modelo de Bohr y el postulado de su modelo. Se explica la energía de ionización y su variación en la tabla periódica. También se muestra la variación del radio atómico. Se da la explicación de estas variaciones por las fuerzas electrostáticas.

Se describe el modelo de la mecánica cuántica, la distribución electrónica y los números cuánticos, los niveles y subniveles, los electrones de valencia, y la posición en la tabla periódica. Se clasifican los elementos en metales, no metales, semimetales y gases nobles, se relaciona el carácter metálico con lo anterior a partir de la tabla periódica y se describen algunas propiedades macroscópicas relacionándolas con la configuración electrónica.

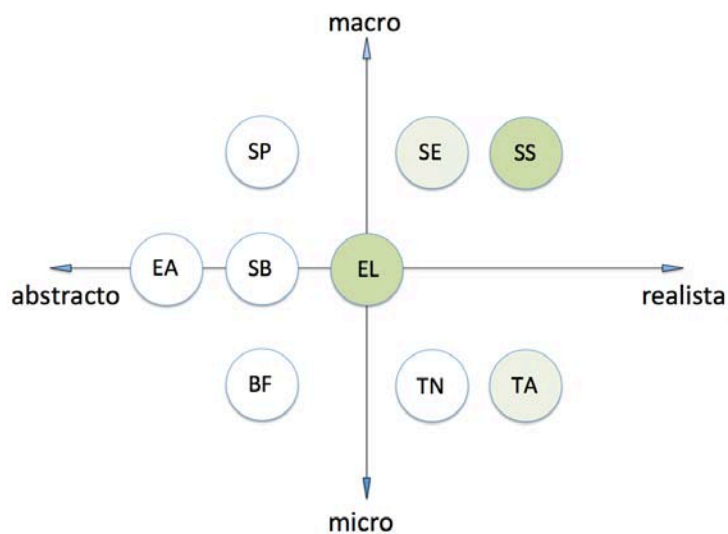
5.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

5.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

En general se usa solamente la palabra elemento o a átomo de elemento; pero cuando se trata la idea de elemento antes de la actual, se afirma que Lavoisier definía *sustancia elemental* como “... aquela que não podia ser decomposta por meio dos processos químicos conhecidos na época.” Calificamos con 4 la etiqueta de elemento y con 3 la de sustancia elemental. Ahora bien, el tipo o especie de átomo con un número de terminado de protones, también es implícito, por tanto también calificamos con 3 la etiqueta correspondiente.

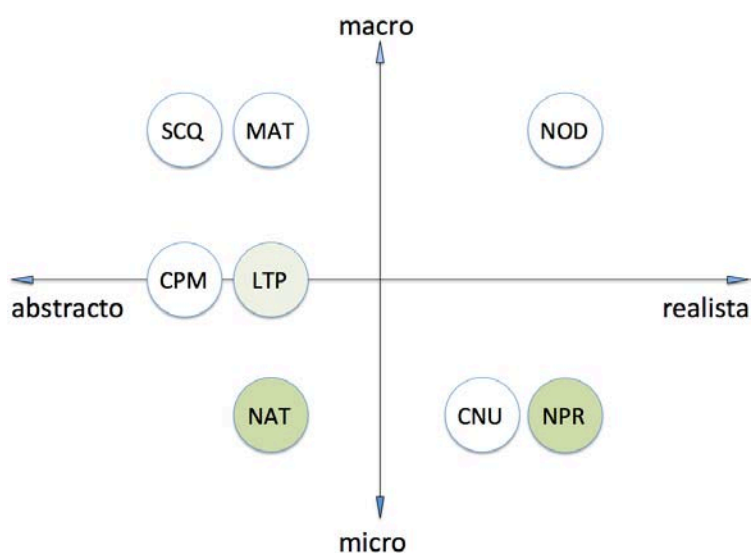
En la página 127, cuando se están describiendo algunas características macroscópicas de sustancias elementales y sus compuestos se afirma que “A grande maioria das substâncias simples dos elementos classificados como metais é formada por sólidos de brilho metálico característico [...] Em contraste, um bom número de substâncias simples dos não-metais é composto por gases.” Calificamos con un 4 la etiqueta *sustancia simple*.

La gráfica queda de la siguiente manera:



5.2.2 Atributos de los elementos químicos

Los atributos que se usan son el número atómico, el número de protones y el lugar en la tabla periódica, este último menos explícito que los anteriores. El gráfico es:

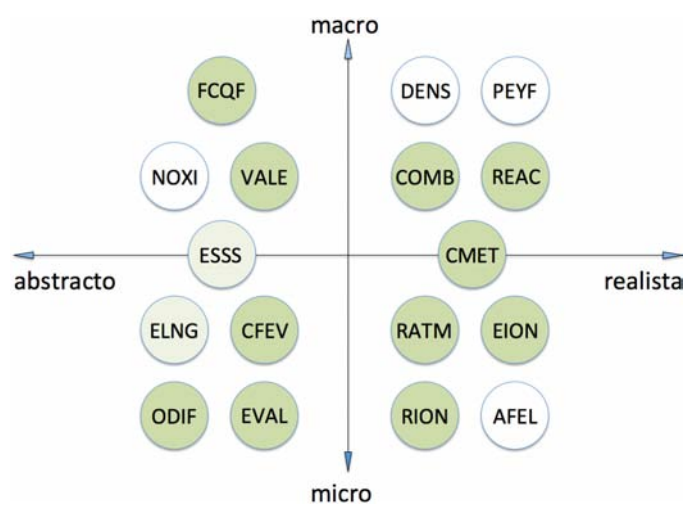


5.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

La mayoría de las propiedades que proponemos en la parrilla de análisis se usan en el texto como periódicas de manera explícita. Solamente calificamos con 3 la estructura de la

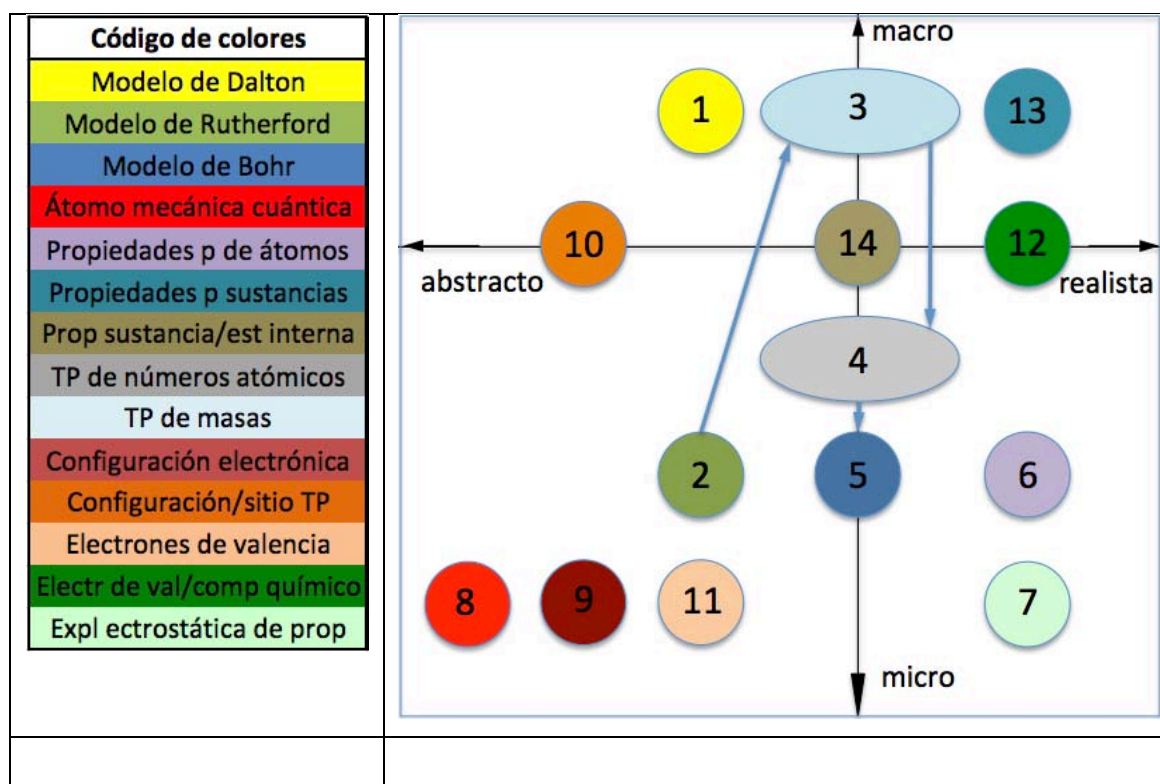
sustancia simple y la electronegatividad porque el nexo con la tabla periódica es más indirecto en el relato del texto.

De las que proponemos, en el texto no se usan la densidad los números de oxidación, la afinidad electrónica y los puntos de ebullición y fusión. Las demás, las calificamos con 4 y el gráfico queda de la siguiente manera:



5.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

Como se ve en el índice, la tabla periódica se presenta entre los modelos de Rutherford y de Bohr. La secuencia es la siguiente:



5.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Cuando se presenta la tabla periódica, se justifica el trabajo de Mendeleiev y sus antecesores por la necesidad de agrupar los elementos. La tabla periódica se presta como una forma de hacerlo y la de Mendeleiev como una antecesora. No se menciona la posibilidad de otro formato, ni de que existan relaciones diferentes a las de las familias y a las de los bloques s, p, d, f. En la página 98 se afirma que “... os elementos, na tabela atual, são organizado em ordem crescente...”. Calificamos con 4 los ítems *división de la TP en los bloques s, p, d, f* y *la TP periódica presentada como la única actual*.

- El formato correcto
 - La TP que usa presentada como la única actual (4)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- El formato más exacto
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques *s, p, d i f* (4)

- El formato más útil
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (1)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (1)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (1)

5.2.6 Estatus de la ley periódica

De manera implícita el relato, deja ver que la ley periódica (que no se menciona como tal) es una ley de clasificación y que fue explicada por la mecánica cuántica. Calificamos con 3 los dos ítems correspondientes a estos aspectos.

- Estatus comparable
 - Es una ley científica como cualquiera otra (1)
 - Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica (3)
 - Es una ley exacta pero con excepciones (1)

- Estatus independiente
 - Es una ley característica de la química, diferente de las físicas (1)
 - Es una ley empírica (1)
 - Es una ley aproximada (1)
 - Es una ley explicativa (1)
 - Es una ley de clasificación (3)

5.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

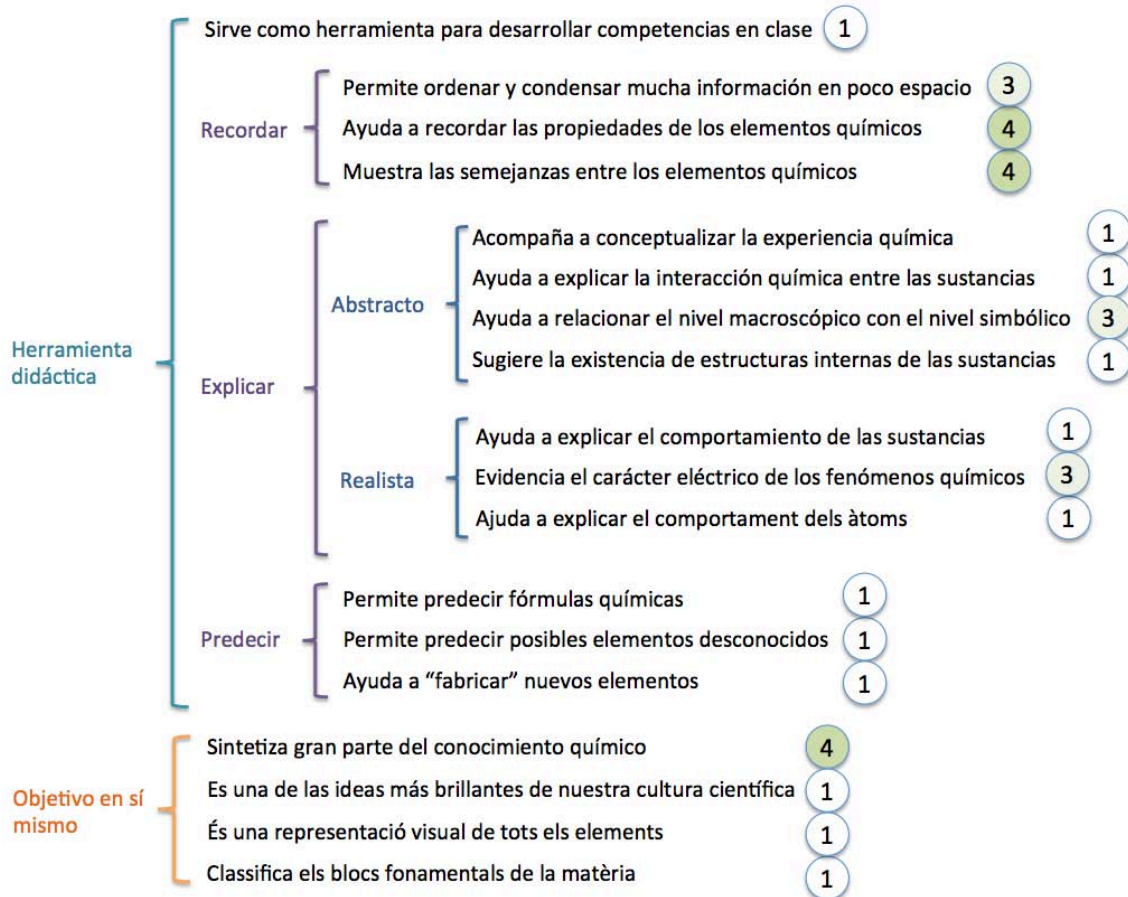
Las predicciones de Mendeleiev y el hecho de haber agrupado los elementos (porque los antecesores sólo hicieron “tentativas”) son los hechos que se mencionan como importantes. Calificamos con 4 el ítem correspondiente a las predicciones.

• Resultados	}	Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4
		Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1
		Dar indicios de la existencia física del átomo	1
		Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1
• Explicación	}	Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	1
		Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1
		Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1
		Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1

5.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Además de la insistencia en la ventaja de tener ordenados los elementos, se resalta la importancia de la tabla periódica como fuente de información y síntesis de conocimiento. En la página 99 se afirma que “... é uma importante fonte de informações para o químico, pois sintetiza uma série de propriedades dos elementos” y “... é desnecessário memorizar as informações que ela fornece”. Hemos calificado con un 4 los ítems: muestra las semejanzas entre los elementos químicos, sintetiza gran parte del conocimiento químico y ayuda a recordar las propiedades de los elementos químicos. Y calificamos con 3 los ítems: ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico (por las páginas dedicadas a relacionar configuración electrónica con posición en la tabla periódica y con propiedades químicas), permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio y evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos.

Además, por ser tan explícito en ello, agregamos una razón a la parrilla: es una fuente de información permanente.



6 Libro LB6 (Castillejos 2006)

6.1 Descripción general

El libro está dividido en cuatro módulos, el primero de los cuales es introductorio y no está numerado. Los módulos son:

0. Para empezar
1. El mundo macroscópico de las observaciones
2. El mundo microscópico de la materia
3. El lenguaje, nivel simbólico de la química

La tabla periódica se trata en este último módulo (El lenguaje, el nivel simbólico de la química), que está dividido en 5 secciones, que son las siguientes:

- 3.1. De lenguas, ojos y dedos... el lenguaje corporal
- 3.2. El lenguaje de la química... útil y universal
- 3.3. Breve historia de la nomenclatura química
- 3.4. Los símbolos y la nomenclatura hoy
- 3.5. ¿Estequio qué?

La sección 3.4, donde se presenta la tabla periódica, consta de los siguientes apartados:

- 3.4.1. Para empezar... los símbolos de la famosa tabla periódica
- 3.4.2. 100 casillas = 100 sustancias elementales... ¿muchas o pocas?
- 3.4.3. Cuando los átomos se combinan
- 3.4.4. ¿Qué representa una fórmula química?
- 3.4.5. Iones y paréntesis
- 3.4.6. ¿Barba cerrada o cinturita de avispa? Lo que hace diferente a un hombre de una mujer
- 3.4.7. Una ecuación dice más, mucho más que mil palabras

Como se puede ver en los títulos, se trata de un libro que, como dicen los mismos autores en la introducción "... los autores pretendemos que sea diferente de la mayoría de los que se han escrito hasta ahora en México".

Al principio del módulo (p. 93) se citan algunas expresiones cotidianas en las que está presente el nombre químico de alguna sustancia, como "... toma un antiácido como el bicarbonato", "Échale cloro a la ropa...", "Toma hierro, te ayudará..." Se pide a los lectores que anoten las palabras de este tipo que se usan en los medios de comunicación y que las lleven a clase para discutir las con los compañeros.

Se plantea una lista de objetivos, en los cuales sólo hay uno que contiene la palabra tabla periódica:

"Comprende que el lenguaje de la química tiene como base los símbolos (letras) que se encuentran en la tabla periódica que representan a los átomos de las sustancias elementales" (p. 95).

El relato se basa en lo que se acaba afirmando en la introducción de la sección 3.1: "Para que un lenguaje sea útil y universal debe ser sencillo y todos los que lo utilizan deben entender lo mismo" (p. 97). Con esta idea se justifica la necesidad del lenguaje químico, se presenta una "Breve historia de la nomenclatura química". En ésta se empieza hablando de los símbolos de las sustancias, y se usa la etiqueta "sustancia elemental".

Se relata el contexto de la publicación del *Méthode de nomenclature chimique* de Lavoisier, Fourcroy, Berthollet y Guyton de Morveau. En este relato también se usa el término "sustancias elementales" para referirse a los elementos como oxígeno, carbono, tungsteno, etc., y en contraposición de las sustancias compuestas, que "... fueron designadas con nombres binarios..." (p. 101).

A partir del caso de las palabras fluorescencia y fosforescencia, de las cuales se explica el origen, se pide a los lectores que consulten la historia del nombre de algún elemento de los que aparece en la tabla periódica. Se presenta la del anexo, que es la misma que se usa en la página siguiente.

Antes de explicar las características de la tabla, se habla de los símbolos químicos que "... pueden utilizarse para representar un solo átomo de la sustancia elemental o una muestra macroscópica de ella" (p. 103).

Se describen los códigos de colores de la tabla, que representan los estados de agregación en el color de los símbolos y el tipo de elemento (metal alcalino, de transición, etc.) que están representados por el color de la casilla.

Posteriormente se explica la información de las casillas como información sobre los átomos, pero se presenta una explicación en los niveles micro y macro cuando es necesario; por ejemplo, la masa atómica se explica en los dos niveles.

Para presentar el criterio de ordenación se pide a los alumnos que observen como varía la masa y como varía el número atómico (que ya se había dicho que correspondía al número de protones). Después de esta actividad se relata que Mendeleiev descubrió la ley periódica y usó la masa como criterio, pero después Moseley usó el número atómico.

Para llamar la atención sobre la cantidad de mezclas que podemos encontrar en la naturaleza en relación con tan pocas sustancias elementales, se hace la analogía con las letras, las palabras y las oraciones y los libros escritos; átomos, sustancias, mezclas y materiales, correspondientemente.

A partir de aquí, se explica lo que representan las fórmulas químicas, como se clasifican y como se normalizan. Se muestran las diferencias entre símbolos, fórmulas, nombres y estructuras.

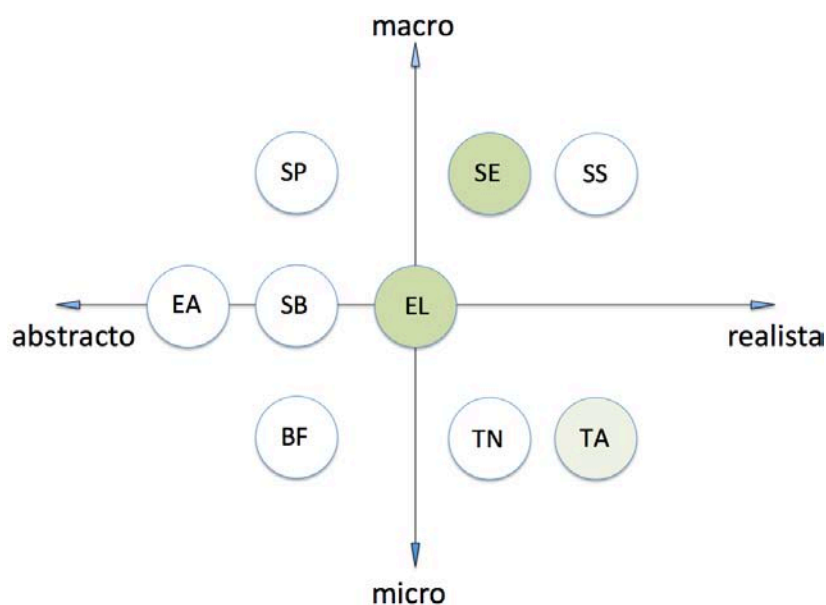
Finalmente se explica la información que presentan las ecuaciones químicas y los cálculos estequiométricos.

6.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

6.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

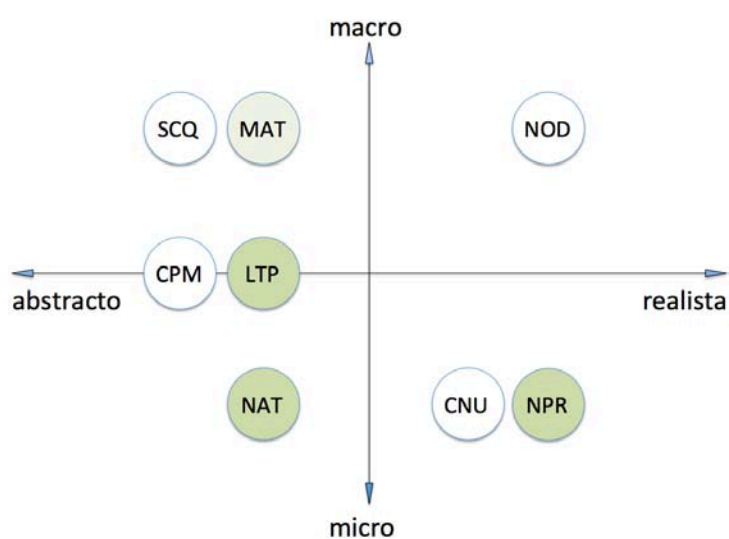
Como hemos citado repetidas veces en la descripción general, el texto es escrupulosamente preciso al diferenciar, elemento, átomo y sustancia elemental. Además, se aclara que el símbolo puede usarse para representar un solo átomo o una muestra macroscópica de la sustancia elemental. Se afirma, también, que “Cada sustancia elemental está formada por átomos del mismo tipo” (p. 103). Con estas ideas, calificamos con 4 las etiquetas elemento,

y sustancia elemental, y con 3 la etiqueta clase, tipo o especie de átomo. La gráfica queda de la siguiente manera:



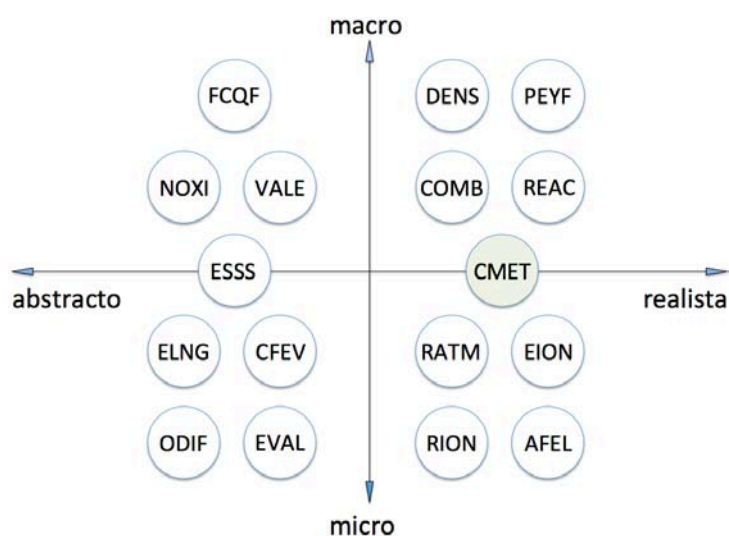
6.2.2 Atributos de los elementos químicos

Como ya lo hemos citado, se utilizan los siguientes atributos para caracterizar los elementos químicos, a todos ellos les hemos puesto un 4: Número atómico, lugar en la tabla periódica y número de protones. La masa atómica también se usa para caracterizar a los elementos pero no se hace tan evidente como los otros atributos. La gráfica es la siguiente:



6.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

La idea de periodicidad no se hace explícita en este texto, la tabla periódica se presenta como una ordenación (antes por masa atómica y ahora por número atómico) y con ella los elementos, y los átomos de éstos, quedan agrupados o clasificados de tal forma que queden juntos los que se parecen en algunas características, que son las que están marcadas con el código de colores que mencionamos en la descripción general. Calificamos con un 3 el ítem *carácter metálico*, y los demás con un 1.



6.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

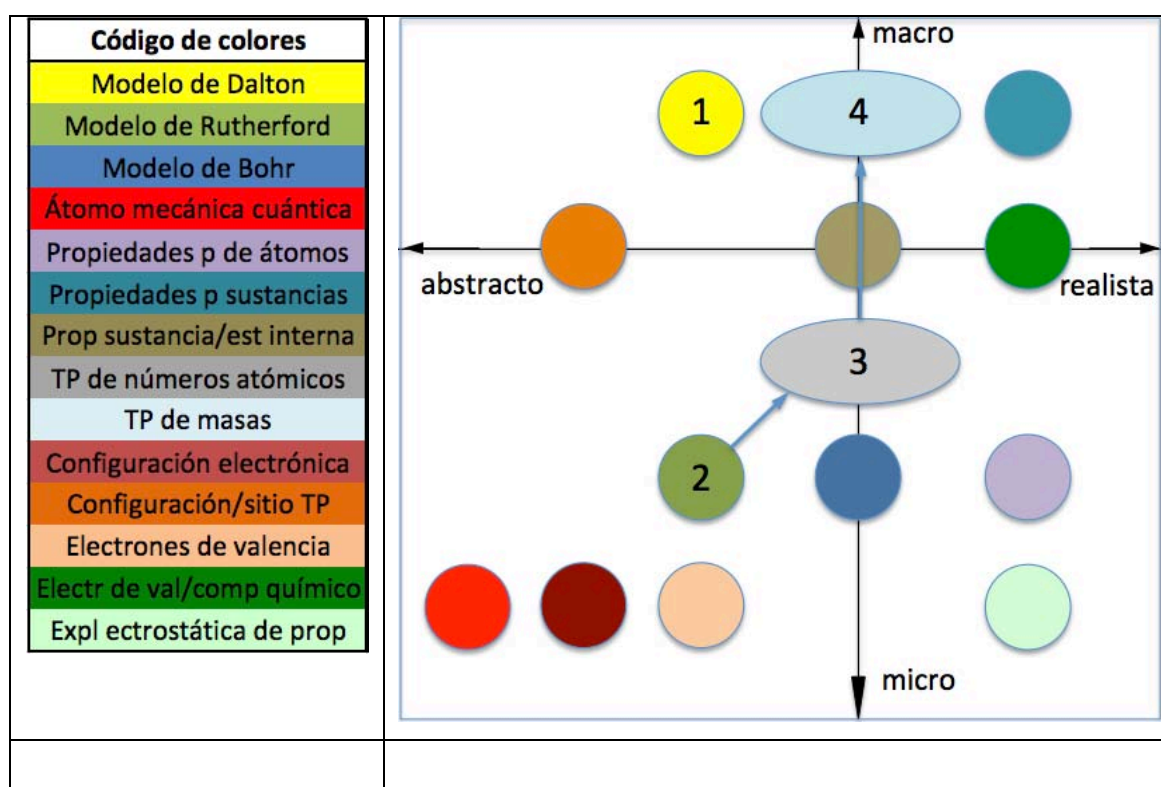
Cuando se está relatando la breve historia de la nomenclatura, se muestran algunos de los símbolos que usaba Dalton, pero no se habla de su teoría. En el módulo anterior ya se ha explicado un poco, tanto el modelo de Dalton como el de Rutherford, comparando “las bolas de billar” con el modelo de tres partículas y aunque se muestran algunos dibujos de modelos con capas electrónicas no se menciona que los electrones estén distribuidos de alguna manera en concreto.

Posteriormente se presenta la tabla periódica de números atómicos y se describe de la manera que hemos mencionado antes. Sólo es después de haberla descrito, y de haber propuesto la actividad en la que se invita a comparar el orden de las masas con el orden de los números atómicos, se explica en cuatro líneas que Mendeleiev descubrió la ley periódica, colocó los elementos en orden de masa atómica y que muchos años después,

Henry Moseley colocó los elementos en orden creciente de su número atómico. Se invita al lector a que consulte la vida y obra de estos dos científicos.

A partir de aquí, no se trata ninguna de las propiedades periódicas, solamente, como mencionamos antes, se muestran las zonas de la tabla periódica en las que están los metales, los no metales, los gases nobles, etc.

Hemos establecido la secuencia de la siguiente manera:



6.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

No se aborda esta cuestión. Simplemente se trata como si la tabla que se usa fuera la única existente. Calificamos el ítem respectivo con un 3.

Por otra parte, el formato que se muestra está dividido por colores en lo que representaría los bloques s, p, d, f, pero con los nombres de metales de transición, metales de transición interna, etc. Calificamos el ítem correspondiente a la división por bloques con un 3 y los demás con un 1.

- El formato correcto
 - La TP que usa presentada como la única actual (3)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- El formato más exacto
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques *s, p, d i f* (3)

- El formato más útil
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (1)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (1)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (1)

6.2.6 Estatus de la ley periódica

Apenas se menciona la ley periódica, en el párrafo en el que se pide a los alumnos que consulten sobre la vida de Mendeleiev y de Moseley (p. 105). De manera implícita, se puede decir que se está comunicando una idea de la ley periódica como una ley de clasificación porque se insiste en que en la tabla periódica están clasificados todos los átomos conocidos; por lo tanto, hemos calificado este ítem con un 3 y los demás con un 1.

- **Estatus comparable**
 - Es una ley científica como cualquiera otra (1)
 - Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica (1)
 - Es una ley exacta pero con excepciones (1)

- **Estatus independiente**
 - Es una ley característica de la química, diferente de las físicas (1)
 - Es una ley empírica (1)
 - Es una ley aproximada (1)
 - Es una ley explicativa (1)
 - Es una ley de clasificación (3)

6.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

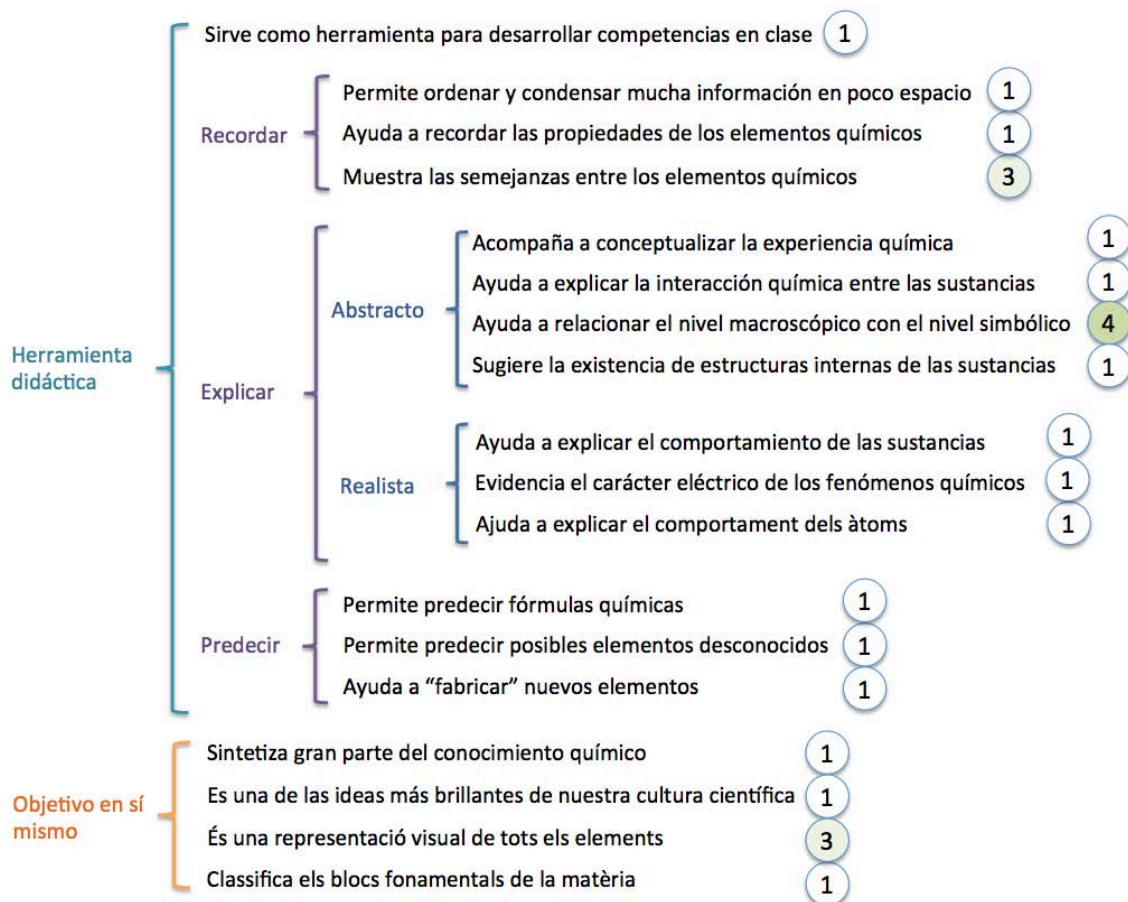
No hay ninguna información al respecto. Todos los ítems tienen un 1 de calificación.

- **Resultados**
 - Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades (1)
 - Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos (1)
 - Dar indicios de la existencia física del átomo (1)
 - Sustentar el comportamiento matemático de la materia (1)
- **Explicación**
 - Dar coherencia al conocimiento químico como sistema (1)
 - Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales (1)
 - Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual (1)
 - Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos (1)

6.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Además de la importancia de clasificar todos los átomos conocidos de manera que queden cerca los más parecidos, también se comunica la idea de que ayuda a relacionar el nivel simbólico con el nivel macro de la química. Este segundo aspecto es más evidente que el primero teniendo en cuenta el título del módulo y el énfasis repetido que se hace en el

lenguaje de la química. Hemos calificado con un 4 el ítem *ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico* y con un 3 los ítems *muestra las semejanzas entre los elementos químicos* y *es una representación visual de todos los elementos*.



7 Libro LB7 (Quílez i Pardo et al. 2000)

7.1 Descripción general

El libro está dividido en 3 créditos:

1. L'objecte de la química. Propietats fisicoquímicas y constitució de la matèria
2. Estructura i propietats de la matèria: la seva interpretació
3. Aspectes ponderals i energètics del canvi químic

En el crédito 2, que está dividido en tres temas, se presenta la tabla periódica. Los tres temas y las secciones del tema 1, que es en el que se presenta la tabla periódica, son los siguientes:

- Tema 1. El sistema periòdic i l'estudi de les propietats periòdiques
- Tema 2. Enllaç químic
- Tema 3. Nomenclatura i formulació en química inorgànica.

Las secciones del Tema 1 son:

1. El naixement i l'evolució del sistema periòdic dels elements químics
2. La justificació mecanicoquàntica del sistema periòdic dels elements químics
3. Estudi d'algunes propietats periòdiques.

En la introducción del crédito se señala la necesidad que había en el siglo XIX de establecer un sistema racional de clasificación de los elementos y las sustancias que componen. Se señala la importancia de la ley periódica en el estudio de algunas propiedades atómicas. En créditos anteriores, se han descrito todos los modelos atómicos con detalle, incluso el modelo de la mecánica cuántica.

Se presenta un relato relativamente detallado sobre "... el descobriment de la llei periòdica representada pel sistema o taula periòdica" como fruto de un largo proceso colectivo. Triadas de Döbereiner, Octavas de Newlands, y Mendeleiev y Meyer. Se dedica una página a las predicciones y a los "inconvenientes" que tenía la ley. Se presenta la moderna definición de elemento químico y se reformula la ley en términos de número atómico.

Se presenta una tabla periódica larga y se señalan períodos, familias y bloques. Se explica la forma del sistema periódico a partir de dos preguntas: una sobre la relación entre la periodicidad y el número atómico, y otra sobre los períodos, las familias y los bloques. Las respuestas a la primera se basan en el significado del número atómico y las de la segunda en la configuración electrónica.

Para estudiar algunas propiedades periódicas, se hace la distinción entre propiedades atómicas "... que caracteritzin l'element químic." y propiedades debidas a colectivos atómicos "... que caracteritzin les substàncies simples o compostes". (p. 129). Y se aclara que sólo se estudiarán las atómicas como propiedades periódicas. Se estudian el radio atómico, el radio iónico, la energía de ionización, la afinidad electrónica y la electronegatividad; y en cada una se hace una explicación electrostática de su variación.

Como apéndice, antes de las actividades el final del crédito, se presenta una lectura con el nombre "Diverses formes de representar la taula periòdica" y aquí se muestran representaciones tridimensionales y espirales, señalando antes que aunque la representación más usada es en forma de tabla, también hay otras maneras de hacerlo que resaltan diferentes aspectos.

En el tema 2, como se puede ver en el índice, se tratan los tipos de enlaces.

7.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

7.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

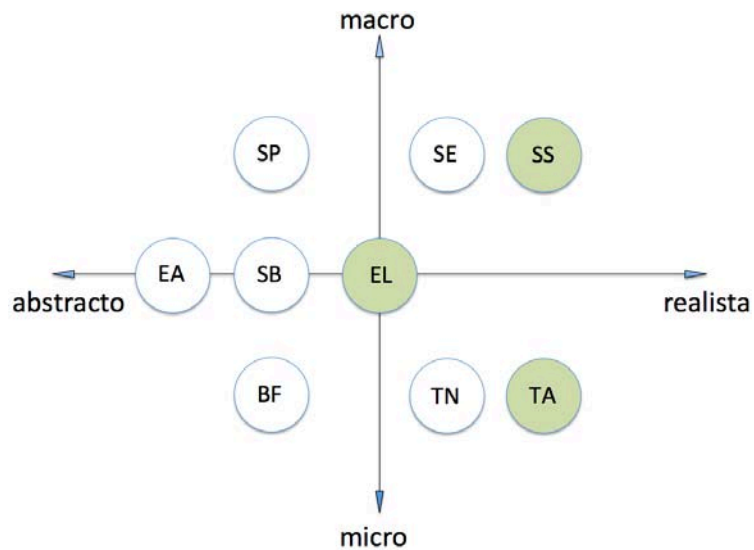
En la página 120, donde se contextualizan los trabajos de sistematización de las propiedades de los elementos, se afirma que "L'existència de tantes substàncies simples, amb la innumerable quantitat des substàncies compostes..." (p. 12).

Y más adelante, para diferenciar las propiedades atómicas y las de colectivos atómicos se afirma que estas últimas caracterizan "... les substàncies simples o compostes."

En la página 123, cuando se presentan los "inconvenientes" de la ley formulada por Mendeleiev y se presenta la formulación en términos del número atómico, se afirma que

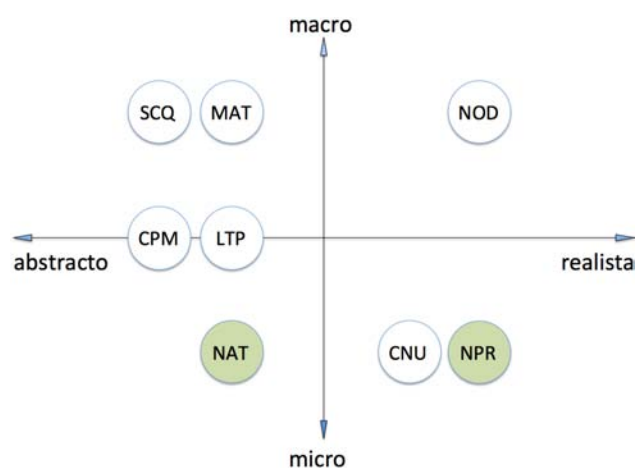
“... la moderna definició d'element químic (tipus d'àtom caracteritzat pel seu nombre atòmic, Z)...”

El gràfic de anàlisi es el siguiente:



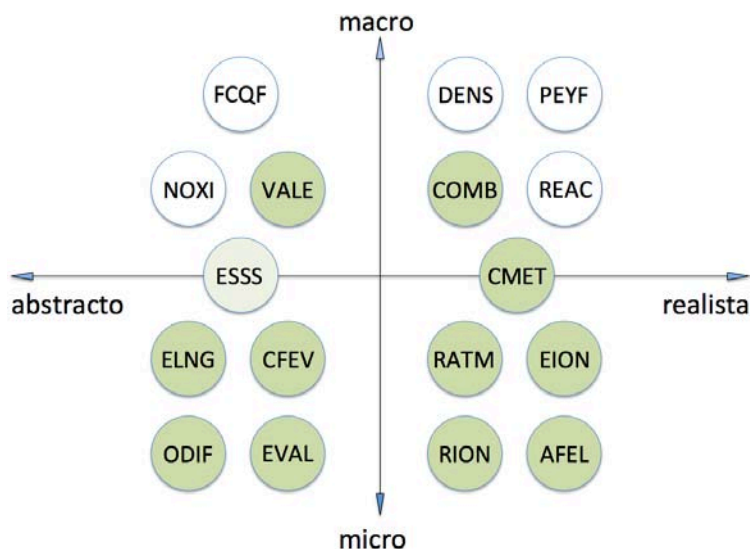
7.2.2 Atributos de los elementos químicos

Según el relato del texto, de manera explícita los elementos químicos se caracterizan por su número atómico y por el número de protones. La gráfica es la siguiente:



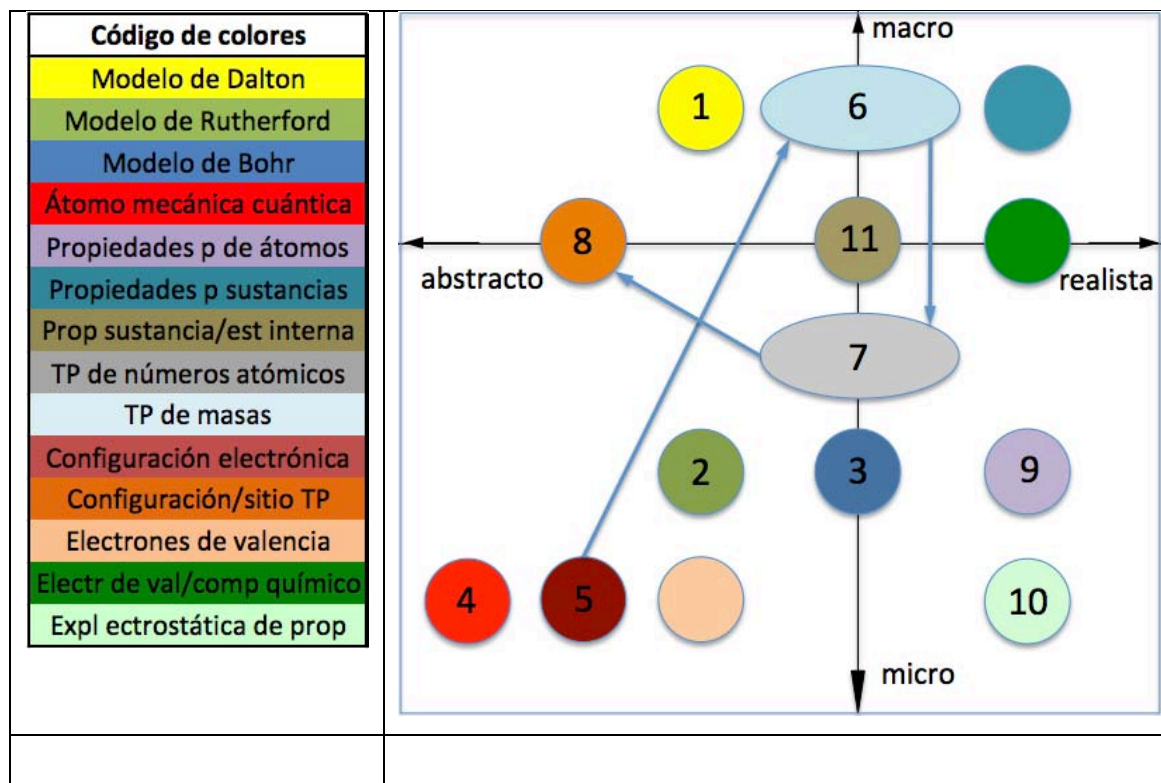
7.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Como el mismo texto lo afirma y como se puede ver en la gráfica de análisis, el relato se centra en las propiedades de los átomos.



7.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

Como hemos descrito, antes de presentar la tabla periódica se explican los modelos atómicos. La gráfica es la siguiente:



7.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Según lo que ya hemos descrito y citado antes, podemos calificar con un 4 los ítems diversos formatos y variaciones de la TP actual, representaciones tridimensionales de la TP y división de la TP en los bloques s, p, d, f.

- **El formato correcto**
 - La TP que usa presentada como la única actual (1)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- **El formato más exacto**
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques s, p, d i f (4)

- **El formato más útil**
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (4)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (1)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (4)

7.2.6 Estatus de la ley periódica

En la página 125 se afirma que “El sistema Periòdic és una representació espacial de la llei periòdica, deduïda inicialment de forma empírica. Però el seu estudi crític dóna lloc al plantejament de dues qüestions...”

Más adelante, como ya hemos citado “... hem de tenir present l’existència d’ excepcions a les tendències generals justificables per la teoria quàntica...” (p 129).

Hemos calificado con 4 los ítems correspondientes a la ley periódica como ley empírica, como ley exacta pero con excepciones y como ley de clasificación. Y hemos calificado con 3 el ítem es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica.

• Estatus comparable	}	Es una ley científica como cualquiera otra	1
		Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	3
		Es una ley exacta pero con excepciones	4
• Estatus independiente	}	Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	1
		Es una ley empírica	4
		Es una ley aproximada	1
		Es una ley explicativa	1
		Es una ley de clasificación	4

7.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Se le da la máxima importancia a las predicciones de Mendeleiev cuando se compara su clasificación con las otras “... ja que eren classificacions tancades i mancaven del caràcter predictiu” (p. 121).

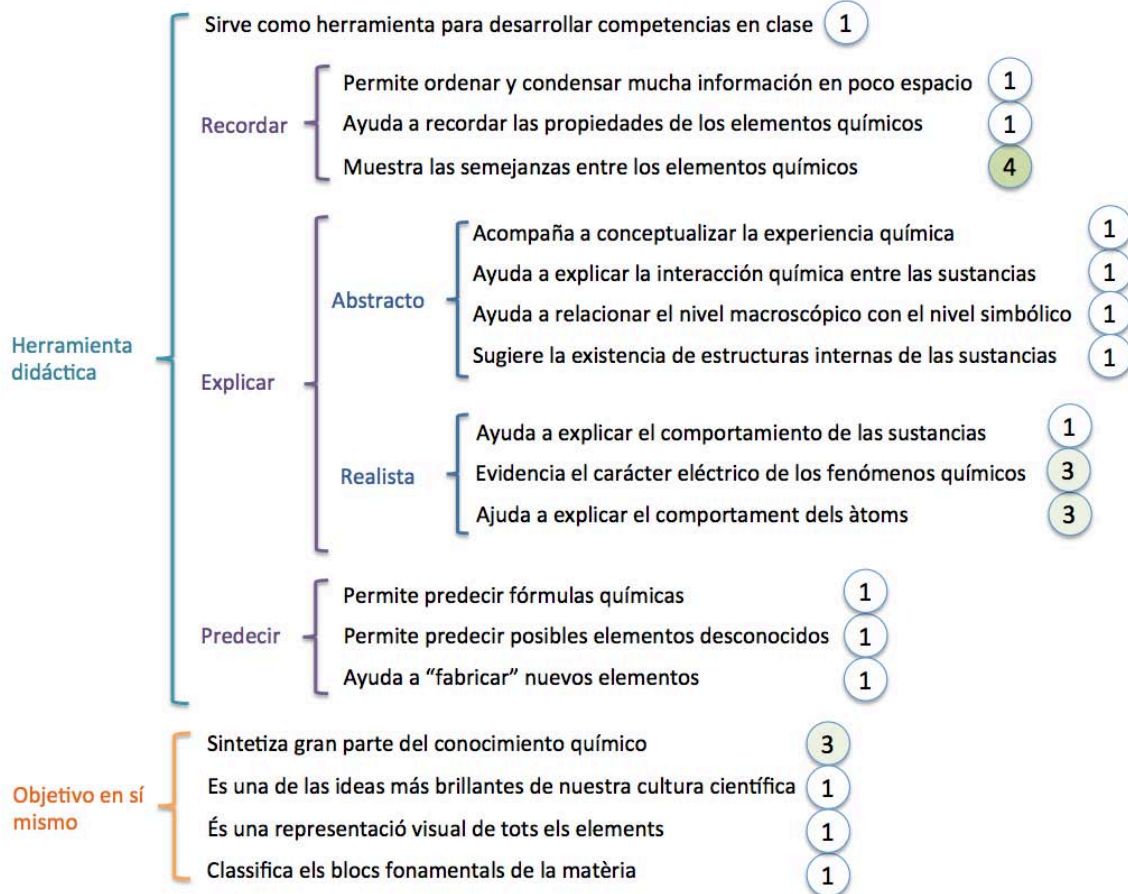
Además, se le da importancia al carácter sistemático y coherente cuando se afirma que “La classificació més completa i sistemàtica es deu a Mendeleiev i Meyer” (p. 121).

Hemos calificado con 4 los ítems *predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades*, y *dar coherencia al conocimiento químico como sistema*.

• Resultados	}	Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4
		Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1
		Dar indicios de la existencia física del átomo	1
		Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1
• Explicación	}	Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	4
		Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1
		Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1
		Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1

7.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Hemos calificado con 4 el ítem *muestra las semejanzas entre los elementos químicos* y con 3 los ítems *sintetiza gran parte del conocimiento químico*, *ayuda a explicar el comportamiento de los átomos* y *evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos*.



8 Libro LB8 (Aliberas et al. 1998)

8.1 Descripción general

El libro está dividido en tres créditos:

Crèdit 4: Introducció a la química quàntica

Crèdit 5: Altres processos químics

Crèdit 6: Equilibris iònics

La tabla periódica se trata en el crédito 4, en la unidad 2. A continuación presentamos las unidades del crédito 4 y los apartados de la unidad 2 en la cual se trata la tabla periódica.

Unitat 1. El model atòmic quàntic

Unitat 2. La taula periòdica

Unitat 3. L'enllaç químic

La unidad 2 tiene los siguientes apartados:

1. La utilitat de la taula periòdica
 2. Metalls, no-metalls i semimetalls
 3. Organització de la taula periòdica: períodes i grups
 4. La taula periòdica i la configuració electrònica
 5. El volum atòmic
 6. L'energia d'ionització
 7. L'afinitat electrònica
 8. L'electronegativitat
 9. Mendelejev i els inicis de la taula periòdica
- Exercicis d'autoavaluació

Como se ve en el índice, la unidad anterior está dedicada al modelo atómico de la mecánica cuántica y en la página 36 ya se menciona la tabla periódica como útil para determinar las configuraciones electrónicas, o al contrario, “les estructures electròniques són les responsables que les propietats dels elements es vagin repetint periòdicament”.

La unidad 2 empieza con una breve mención a Mendeleiev y el éxito de sus predicciones. Sobre la utilidad de la tabla periódica se afirma se mostrarán las informaciones que esconde y que la hacen una herramienta habitual de los químicos. Se afirma que la tabla periódica tiene dos tipos de informaciones: la información explícita que tiene y la implícita que se deduce.

Se empieza invitando a un repaso sobre la división entre metales, semimetales y no metales. Se describen propiedades como el brillo, la conductividad eléctrica, la conductividad calorífica y se muestra la tendencia general del carácter metálico. Se describe la organización en períodos y grupos, la numeración, tanto la de números latinos (1-18), como la numeración romana con los grupos A y B. Se describen algunas características macroscópicas de las sustancias elementales.

Se presenta la relación entre la tabla periódica y la configuración electrónica con base en la idea de que “L’explicació de totes les propietats químiques i físiques que diferencien un element d’un altre, cal buscar-la en la diferent configuració electrònica de cada element.”

Se muestra la tabla periódica dividida en los bloques s, p, d y f, y se explica cada bloque en términos de configuración electrónica.

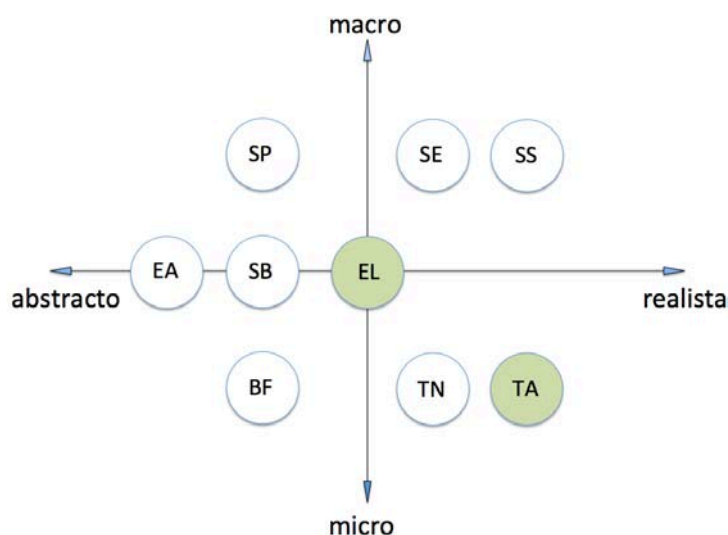
Se define el volumen atómico, se muestra su variación en la tabla periódica y se explica la causa electrostática. Lo mismo para la energía de ionización, la afinidad electrónica y la electronegatividad.

Finalmente, se relatan algunos hechos sobre “... quins van ser els primers passos de la taula periòdica” (p. 82). Y se describen algunos “... trets insatisfactoris” de la “... taula periòdica moderna”.

8.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

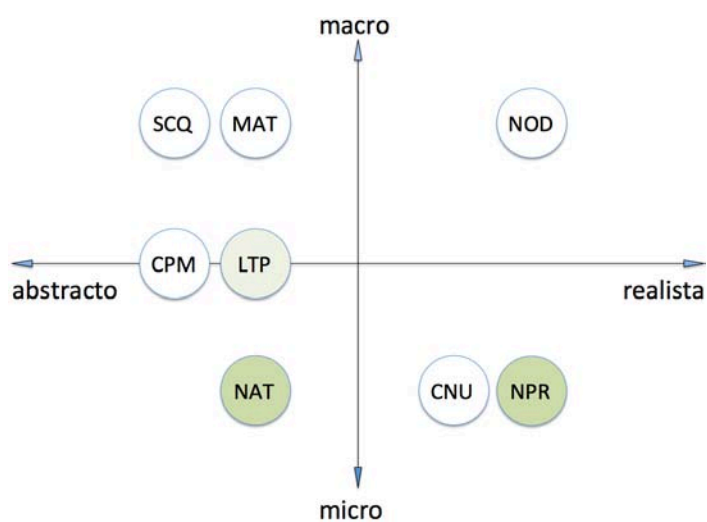
8.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

Tanto para hablar de las sustancias elementales como para hablar de sus átomos, se usa la palabra elemento, o átomo directamente. La gráfica es la siguiente:



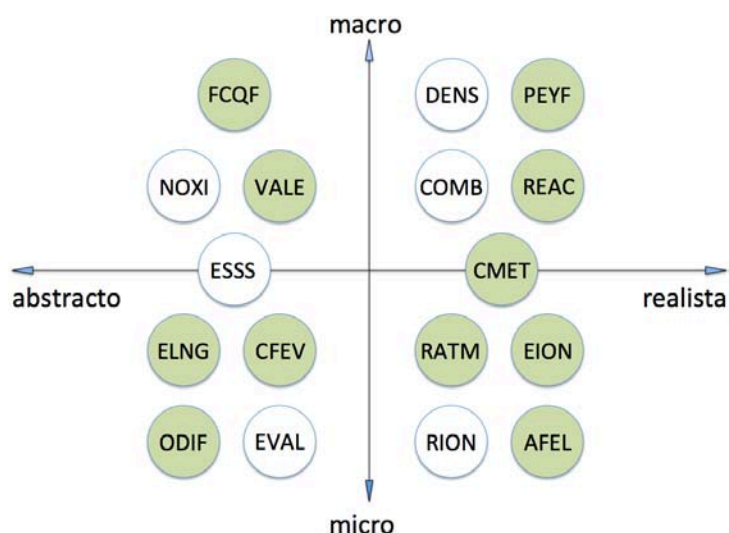
8.2.2 Atributos de los elementos químicos

Hemos calificado con 4 el ítem relacionado con el número atómico y el número de protones; y hemos calificados con 3 el ítem relacionado con el sitio en la tabla periódica.

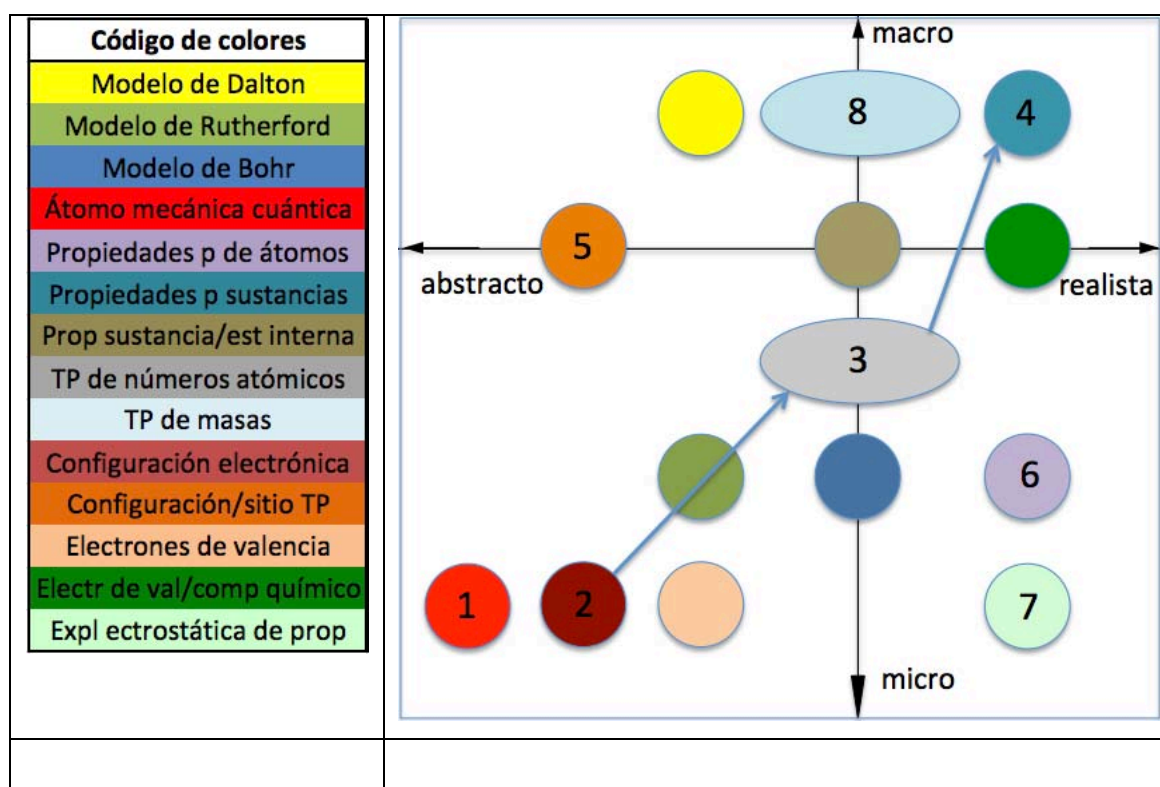


8.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

A pesar que se dedica gran parte de la unidad a las propiedades periódicas atómicas, también se mencionan algunas macroscópicas, al menos como características de determinados grupos de elementos y especialmente en la diferenciación entre metales y no metales.



8.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica



8.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

La cuestión del formato no se trata en ningún momento; de hecho, en la página 82 se señalan algunos "... trets insatisfactoris" de la tabla periódica moderna. Lo que vale la pena resaltar de este texto es que habla de ello y algunos de los rasgos insatisfactorios están relacionados con el debate de los formatos; éstos son: La posición del hidrógeno, la

separación no nítida entre metales y no metales, la no concordancia con algunas configuraciones electrónicas y la posición de los lantánidos y los actínicos. Ahora bien, acaba diciendo “Malgrat tot, és un recull molt útil per al coneixement de la química” (p. 83).

Hemos calificado con 4 los ítems *división de la TP en los bloques s, p, d, f*, y *la TP que usa presentada como la única actual*. Con un 3 el ítem *diversas relaciones entre elementos*, atendiendo a que al menos le quita rigidez a la tabla periódica cuando señala sus “trets insatisfactoris” y cuando se explica la numeración romana en la que tres columnas ocupan una misma familia.

• El formato correcto		La TP que usa presentada como la única actual	4
		La TP que usa presentada como al más habitual	1
• El formato más exacto		La TP que usa presentada como la más exacta	1
		Triadas de los elementos con los números atómicos	1
		División de la TP en los bloques s, p, d i f	4
• El formato más útil		La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones	1
		Diversos formatos y variaciones de la TP actual	1
		Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.)	3
		La TP que usa presentada como la más útil	1
		Representaciones tridimensionales de la LP	1

8.2.6 Estatus de la ley periódica

No se menciona la ley periódica, pero el relato comunica la idea de que la organización de la tabla periódica ha sido explicada (con excepciones) por la mecánica cuántica y que refleja una ley de clasificación.

En la página 36 se afirma que “Ara disposem d’un model que li proporciona una sòlida base teòrica”.

Hemos calificado tres ítems con un 4: *es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica, es una ley exacta, pero con excepciones y es una ley de clasificación.*

• Estatus comparable	Es una ley científica como cualquiera otra	1
	Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	4
	Es una ley exacta pero con excepciones	4
• Estatus independiente	Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	1
	Es una ley empírica	1
	Es una ley aproximada	1
	Es una ley explicativa	1
	Es una ley de clasificación	4

8.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Se le da importancia a las predicciones de Mendeleiev, pero también se le da importancia a que Mendeleiev hubiera propuesto períodos de diferentes longitudes, a diferencia de los otros autores que llevaron a cabo “intents” (p. 82).

También se mencionan los elementos descubiertos posteriormente, que aparentemente no encajaban en la tabla de Mendeleiev, tanto los gases nobles como los de la serie lantánida.

Hemos calificado con 4 dos ítems: el que se refiere a las predicciones y el que se refiere a la corrección y ajuste de datos de elementos conocidos.

• Resultados	}	Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4
		Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	4
		Dar indicios de la existencia física del átomo	1
		Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1
• Explicación	}	Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	1
		Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1
		Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1
		Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1

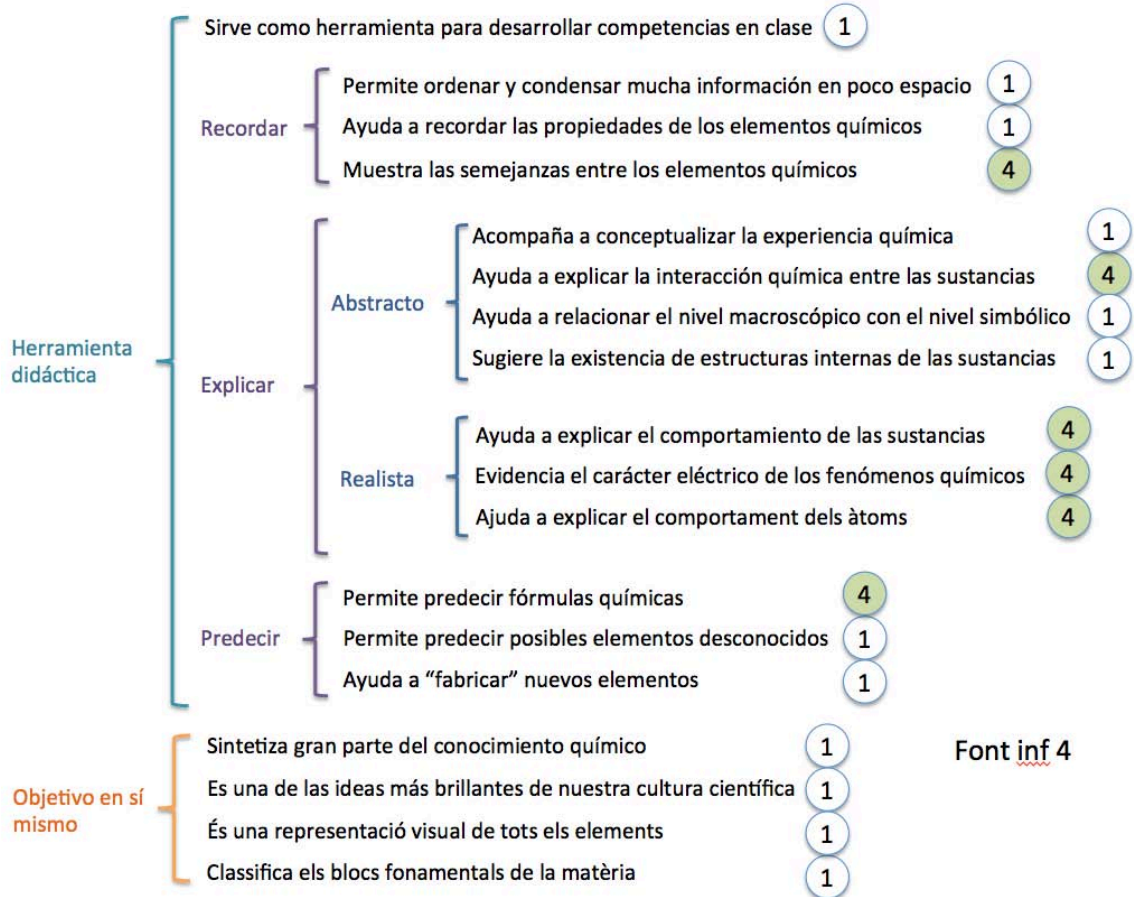
8.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Como se ve en el índice, el primer apartado de la unidad 2 habla de la utilidad de la tabla periódica. Se resalta su papel como una “... eina tan important per al treball habitual dels químics, més enllà de les dades que explícitament proporciona”. Además, se afirma que “... inclou informacions implícites que permeten realitzar prediccions qualitatives.” (P. 63).

También se justifica su importancia con la idea de que sirve para responder preguntas sobre el carácter metálico de un elemento, o comparar los átomos de dos elementos, o saber qué tipo de enlace forman, etc.

Hemos calificado con un 4 los siguientes ítems:

Muestra las semejanzas entre los elementos químicos, ayuda a explicar el comportamiento de los átomos, ayuda a explicar la interacción química entre las sustancias, ayuda a explicar el comportamiento de las sustancias, evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos, permite predecir fórmulas químicas y es una fuente de información permanente.



9 Libro LB9 (Caamaño y Obach 2006)

9.1 Descripción general

El libro está dividido en 12 capítulos, de la siguiente manera:

1. Mescles i substàncies
2. Àtoms, molècules i estructures gegants
3. Quantitat de substància
4. Gasos
5. Solucions
6. L'estructura de l'àtom i la taula periòdica
7. La distribució dels electrons en els àtoms
8. L'enllaç químic i les forces intermoleculars
9. Sòlids i líquids: estructura i propietats
10. Reaccions químiques: precipitació, àcid-base i redox
11. La reacció química
12. La química del carboni

La estructura de los capítulos 6 y 7, en los cuales se trata la tabla periódica, es la siguiente:

Capítulo 6:

1. Primers intents de classificació
2. La recerca de la periodicitat
3. L'estructura atòmica
4. El model atòmic de Rutherford
5. Partícules subatòmiques
6. Isòtops
7. Massa isotòpica relativa i massa atòmica relativa
8. La taula periòdica moderna
9. Propietats periòdiques
10. Els grups
 - Resum
 - Qüestions i problemes
 - Lectura: L'espectròmetre de masses. Els usos dels halògens

Capítulo 7:

1. Electrons i valència
 2. La llum i els electrons
 3. Els espectres atòmics
 4. Bohr explica l'espectre de l'hidrogen
 5. L'energia d'ionització i la distribució dels electrons
 6. Orbitals
 7. La taula periòdica i la configuració electrònica.
- Resum
 - Qüestions i problemes
 - Lectura: Els espectres i el descobriment de nous elements

En la introducción del capítulo 6 se presenta la primera clasificación de los elementos en metales y no metales, que después de varias etapas llegó a ser la tabla periódica, que permite el estudio más fácil de los elementos. Se afirma que se estudiará este proceso y la tabla que se usa hoy, que es una modificación de la de Mendeleiev. También se estudiarán los diferentes modelos atómicos.

Se presentan las triadas, las octavas y la tabla de Mendeleiev, las predicciones y algunos datos biográficos. Se plantea el juego de cartas para clasificar elementos según las propiedades, de la misma manera que en el libro de ESO de los mismos autores (L16). Y se propone a los lectores hacer algunas predicciones de la misma manera que Mendeleiev.

Se describe el descubrimiento del electrón, el experimento de Thompson, Los rayos canales, el modelo atómico de Thomson, el modelo de Rutherford, se describen los núcleos y sus partículas, se define número atómico, número masa, isótopo. Se calculan las masas atómicas relativas y se presenta la tabla periódica moderna (formato 14CeTh), y se describen algunas propiedades macroscópicas de los metales, los no metales y los semimetales.

Se señalan los bloques en otra tabla periódica y se describe cada uno, también en términos macroscópicos. Se hace una descripción de la variación periódica de propiedades como la

temperatura de fusión, la estructura, la reactividad, las valencias y las fórmulas que forman los elementos.

Se describen los metales alcalinos y los halógenos, en términos de sus propiedades macroscópicas.

En la introducción del capítulo 7 se señala que los electrones son los que determinan las propiedades químicas de los átomos, por lo que se hace importante estudiar la configuración electrónica.

Se definen los electrones de valencia y se relaciona con la reactividad, se explica el diagrama de Lewis. Se describe el modelo ondulatorio, se explican los espectros atómicos y se presenta la explicación de Bohr del espectro del hidrógeno y su modelo atómico.

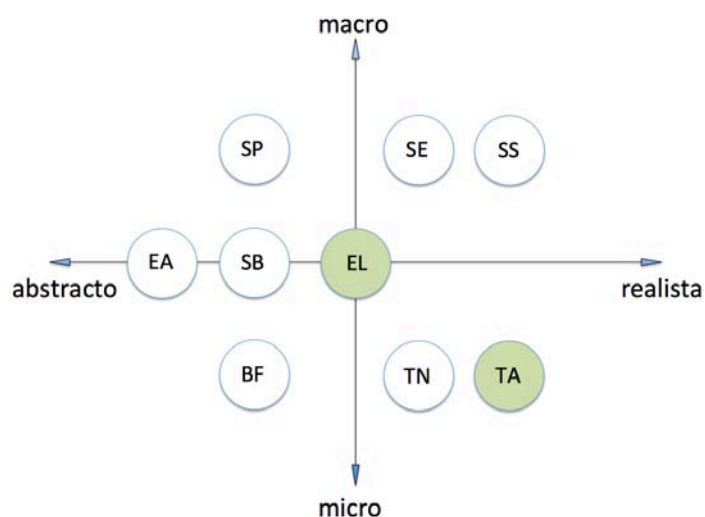
Después de definir la energía de ionización se describe el modelo atómico de capas y la cantidad de electrones que caben en cada capa. Se explican los subniveles de energía y el orden energético. Posteriormente, se presenta la idea de orbital atómico, la configuración electrónica de los átomos polielectrónicos.

Finalmente se relacionan las configuraciones electrónicas con la posición en la tabla periódica y se muestra una tabla periódica dividida por bloques.

9.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

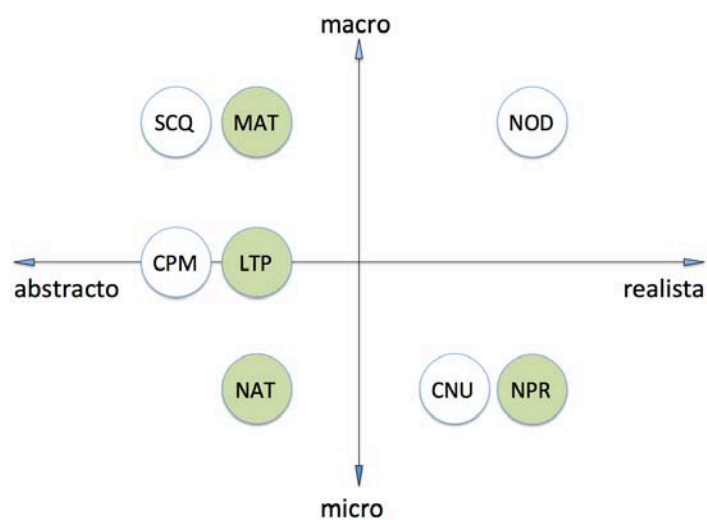
9.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

La palabra elemento se usa indiferentemente, tanto si se está hablando de átomos o de sustancias macroscópicas. El gráfico es el siguiente:



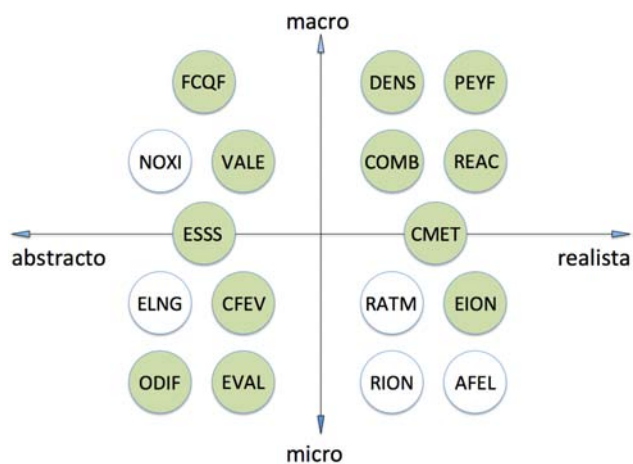
9.2.2 Atributos de los elementos químicos

Los atributos característicos son número atómico, lugar en la tabla periódica, número de protones y masa atómica promedio. La gráfica es la siguiente:

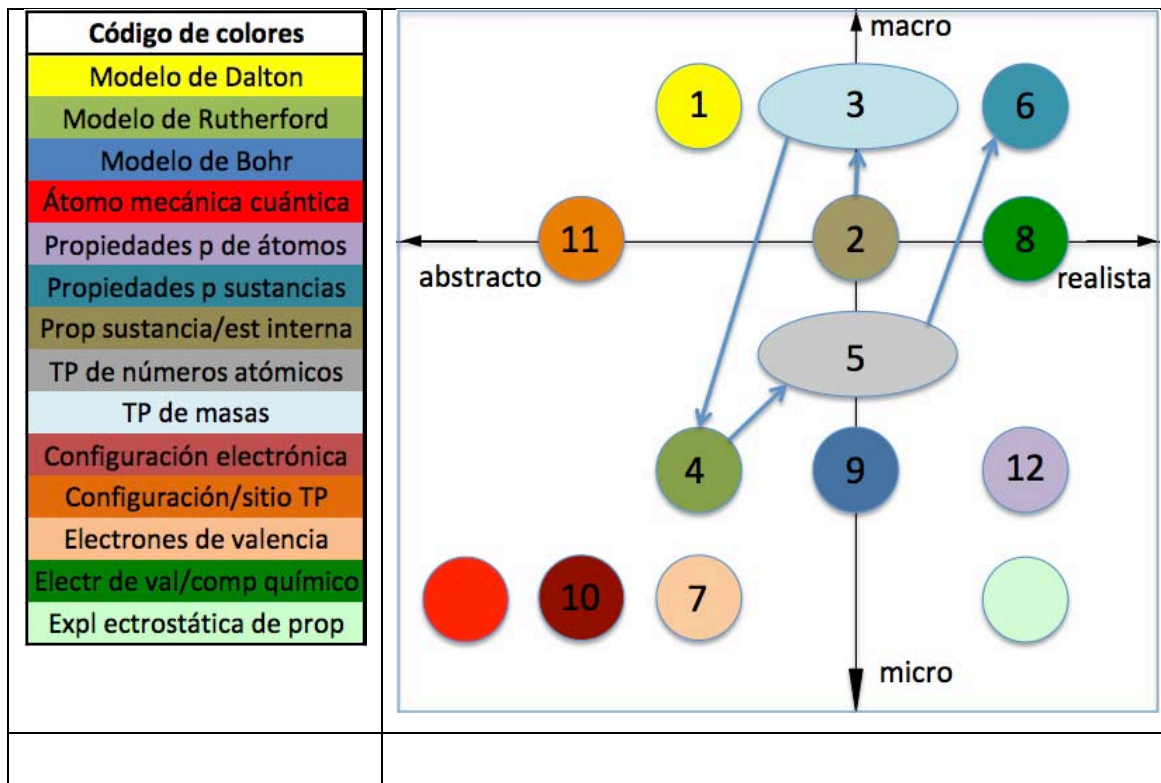


9.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

A pesar de estar más centrado en las propiedades macroscópicas, también se tratan algunas atómicas como propiedades periódicas, especialmente al relacionar la estructura electrónica con la posición en la tabla periódica.



9.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica



9.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

No hay espacio de duda para otra formato, la tabla periódica que se usa es “La taula periódica moderna”. En la página 177 se muestra la tabla dividida en los bloques s, p, d y f. Hemos calificado con 4 los dos ítems relacionados.

- El formato correcto
 - La TP que usa presentada como la única actual 4
 - La TP que usa presentada como al más habitual 1

- El formato más exacto
 - La TP que usa presentada como la más exacta 1
 - Triadas de los elementos con los números atómicos 1
 - División de la TP en los bloques *s, p, d i f* 4

- El formato más útil
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones 1
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual 1
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) 1
 - La TP que usa presentada como la más útil 1
 - Representaciones tridimensionales de la LP 1

9.2.6 Estatus de la ley periódica

Después de presentar la tabla periódica de Mendeleiev, se afirma que en ella se basó para formular la ley periódica, que cumplía dos funciones importantes: Resumir las propiedades de los elementos y clasificarlos en grupos con propiedades semejantes, y también permitir hacer predicciones sobre las propiedades de los elementos conocidos o desconocidos, conduciendo a una considerable actividad de investigación. Pero, se aclara, esta ley no se cumplía siempre porque algunos elementos no quedaban en el lugar adecuado (al estar formulada con la masa como criterio primario). Esto nos da información para esta pregunta y para la siguiente. En ésta calificamos con 4 el ítem *es una ley de clasificación*, y en la siguiente...

- **Estatus comparable**
 - Es una ley científica como cualquiera otra (1)
 - Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica (1)
 - Es una ley exacta pero con excepciones (1)

- **Estatus independiente**
 - Es una ley característica de la química, diferente de las físicas (1)
 - Es una ley empírica (1)
 - Es una ley aproximada (1)
 - Es una ley explicativa (1)
 - Es una ley de clasificación (4)

9.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Calificamos con un 4 el ítem *predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades*, y con un 3 *corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos*.

- **Resultados**
 - Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades (4)
 - Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos (3)
 - Dar indicios de la existencia física del átomo (1)
 - Sustentar el comportamiento matemático de la materia (1)
- **Explicación**
 - Dar coherencia al conocimiento químico como sistema (1)
 - Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales (1)
 - Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual (1)
 - Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos (1)

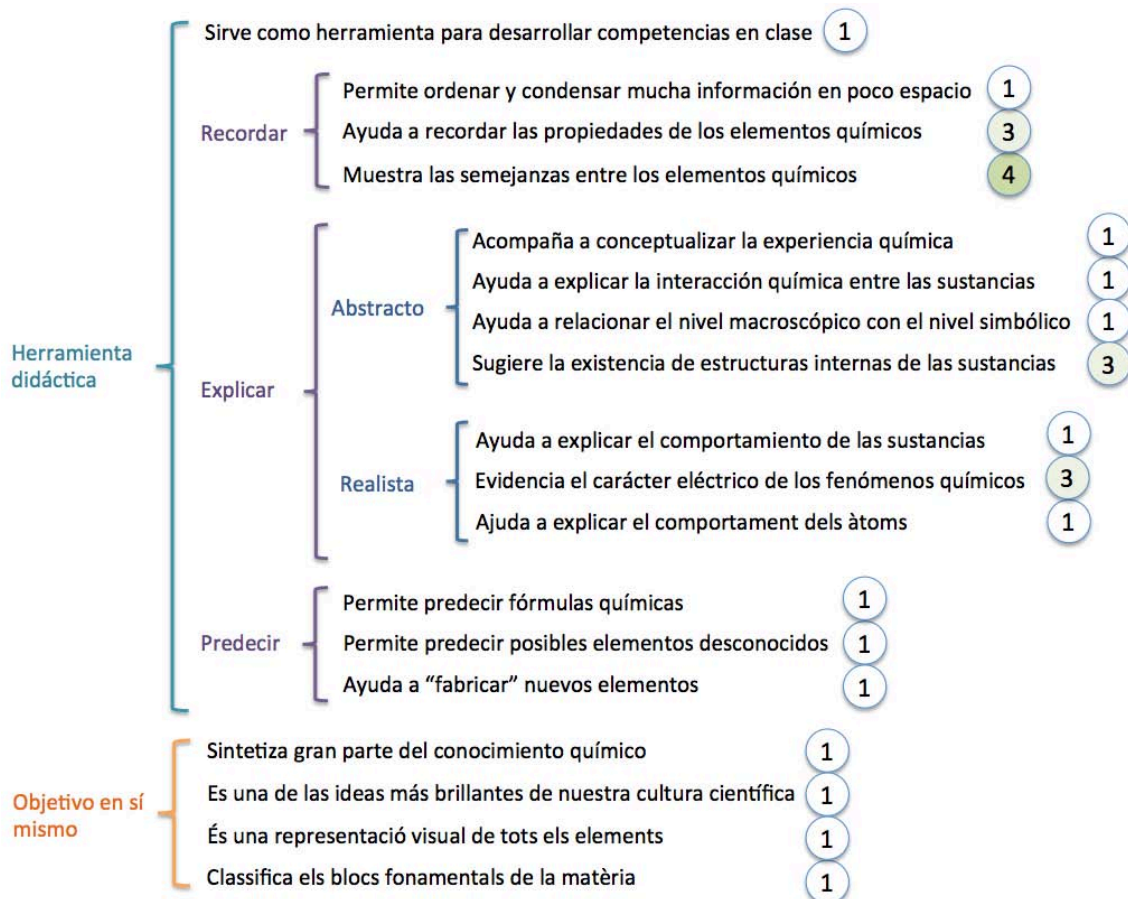
9.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

En las afirmaciones que hemos citado antes, también tenemos información para calificar con un 4 el ítem muestra las semejanzas entre los elementos químicos.

En la página 133 se afirma que “Aquesta taula permet un estudi més fàcil dels elements”.
Calificamos con un 3 los ítems ayuda a recordar las propiedades de los elementos químicos.

En la página 151 se afirma que “Les dades indiquen que hi ha una relació entre e canvi d’estructura a través de la taula i la variació de les propietats.” Por ello calificamos con un 3 el ítem sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias.

En el capítulo 7 también se deja entrever que la tabla enseñar la tabla periódica es importante porque evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos, ítem que calificamos con un 3.



10 Libro LB10 (Caamaño y Obach 1999)

10.1 Descripción general

El libro está dividido en tres créditos:

Crèdit 4: Estructura, energia i reaccions iòniques

Crèdit 5: Equilibri, espontaneïtat i velocitat

Crèdit 6: Cel·les electroquímiques, àtoms i molècules.

El crèdit 6 contiene los siguientes temas:

9. Piles i cel·les electrolítiques

10. Àtoms i molècules

11. La síntesis orgànica

Y el tema 10 (Àtoms i molècules), que es el que trata la tabla periódica, está dividido en los siguientes apartados:

1. Els models atòmics

2. La naturalesa ondulatoria de l'electró

3. La configuració electrònica dels àtoms polieletrònics

4. Configuració electrònica i taula periòdica

5. Propietats atòmiques periòdiques

6. L'enllaç en les molècules

7. Molècules i radiació

- Resumen
- Qüestions i problemes
- Lectura: Espectroscòpia d'absorció infraroja i d'absorció electrònica
- Treball pràctic: Determinació de l'energia d'ionització de l'hidrogen a partir de l'espectre atòmic

La introducción del tema 10 recordando a los lectores que ya en el curso anterior ya estudiaron los modelos atómicos de Thomson y de Rutherford y la estructura electrónica de los átomos. Se señala que se estudiará más detalladamente el modelo de Bohr y los conceptos de la mecánica cuántica para relacionar la configuración electrónica con la tabla periódica.

De manera resumida se vuelve sobre los dos modelos mencionados y se tratan los espectros atómicos antes de entrar al modelo de Bohr. De éste, se plantean las ecuaciones del radio y la energía de los electrones en las órbitas y se define el número cuántico principal.

Se explica el modelo de onda para el electrón, el principio de incertidumbre, la ecuación de Schrödinger y se definen los orbitales. La configuración electrónica mediante el proceso de construcción de aufbau, el principio de exclusión de Pauli, la regla de Hund y el orden de llenado de los orbitales.

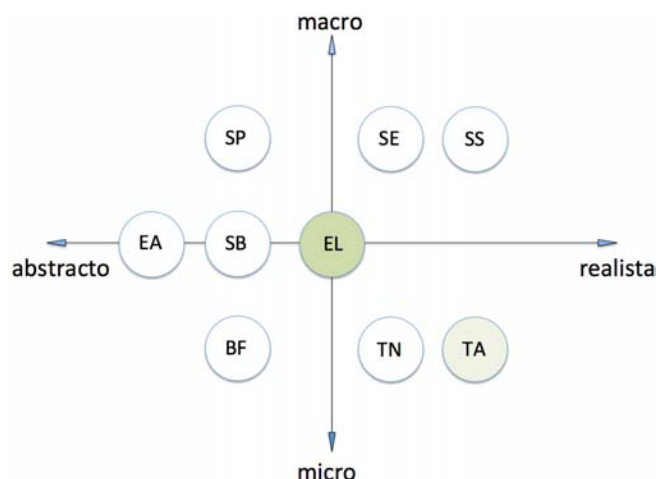
Se relaciona la configuración electrónica con la posición en la tabla periódica mediante los bloques s, p, d, f, y el grupo con la configuración electrónica externa. (se habla de electrones del último nivel pero no se menciona la palabra “valencia”).

Se presentan las propiedades periódicas: tamaño de átomos y de iones, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, números de oxidación. Finalmente, se trata la cuestión de los enlaces (tipos, distancias, ángulos) y la estructura de moléculas sencillas (geometría y radiación).

10.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

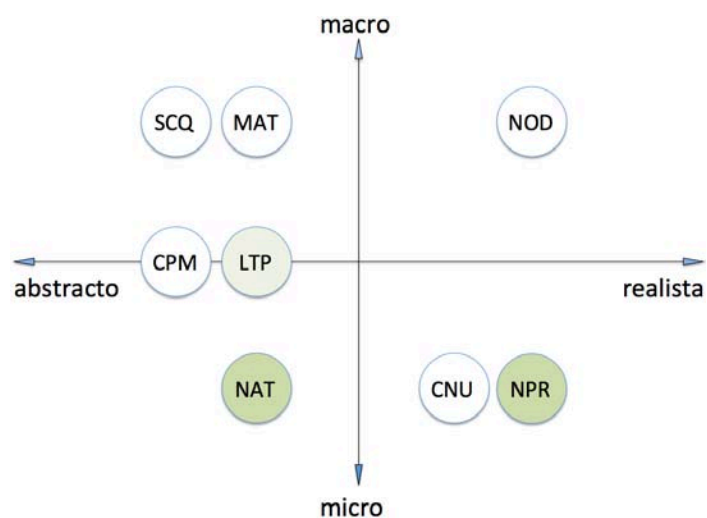
10.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

Se usa la etiqueta elemento o átomo indiferentemente para hablar de los átomos de los elementos.

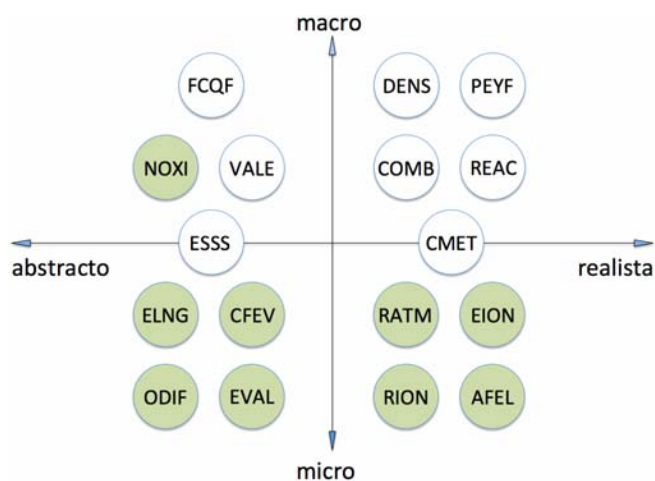


10.2.2 Atributos de los elementos químicos

Todos los atributos se refieren a los átomos de los elementos, el número atómico, el número de protones y, de manera implícita, el lugar en la tabla periódica.



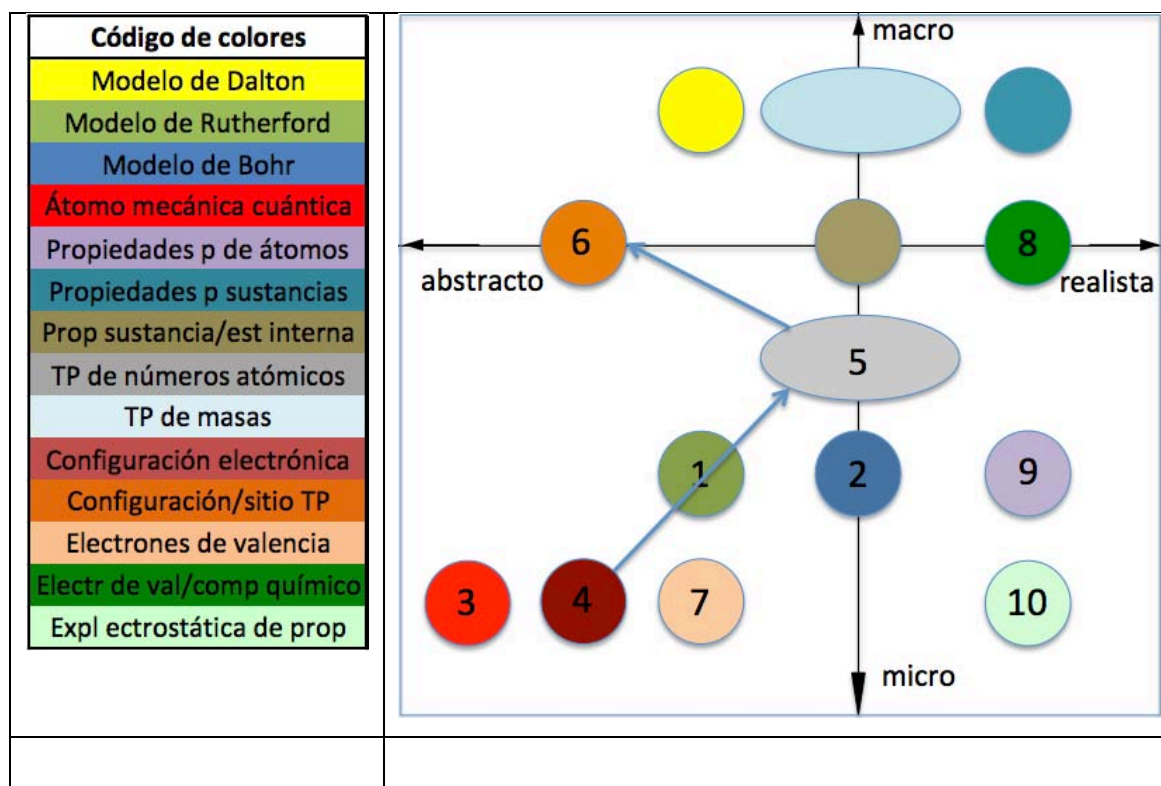
10.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos



10.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

Se hace un breve repaso de modelos atómicos a partir del modelo de Thomson y se describe con detalle el modelo de Bohr y se establecen diferencias con el de la mecánica cuántica. En ese contexto se expone el "... proceso de construcción o aufbau." (p. 339) Se

presenta la tabla periódica y la relación de la posición con la configuración electrónica. El diagrama es el siguiente:



10.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Se presenta la tabla periódica dividida en los bloques s, p, d, f. No hay duda de que la tabla periódica presentada es la única. Hemos calificado con 4 los ítems división de la TP en los bloques s, p, d, f; y la TP que usa presentada como la única actual.

- **El formato correcto**
 - La TP que usa presentada como la única actual (4)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- **El formato más exacto**
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques *s, p, d i f* (4)

- **El formato más útil**
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (1)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (1)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (1)

10.2.6 Estatus de la ley periódica

Aunque de manera implícita, se comunica la idea de que la mecánica cuántica ha explicado la ley periódica, que es una ley exacta con excepciones y que se trata de una ley de clasificación. Hemos calificado con 3 los ítems correspondientes a estos atributos de la ley periódica.

- **Estatus comparable**
 - Es una ley científica como cualquiera otra (1)
 - Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica (3)
 - Es una ley exacta pero con excepciones (3)

- **Estatus independiente**
 - Es una ley característica de la química, diferente de las físicas (1)
 - Es una ley empírica (1)
 - Es una ley aproximada (1)
 - Es una ley explicativa (1)
 - Es una ley de clasificación (3)

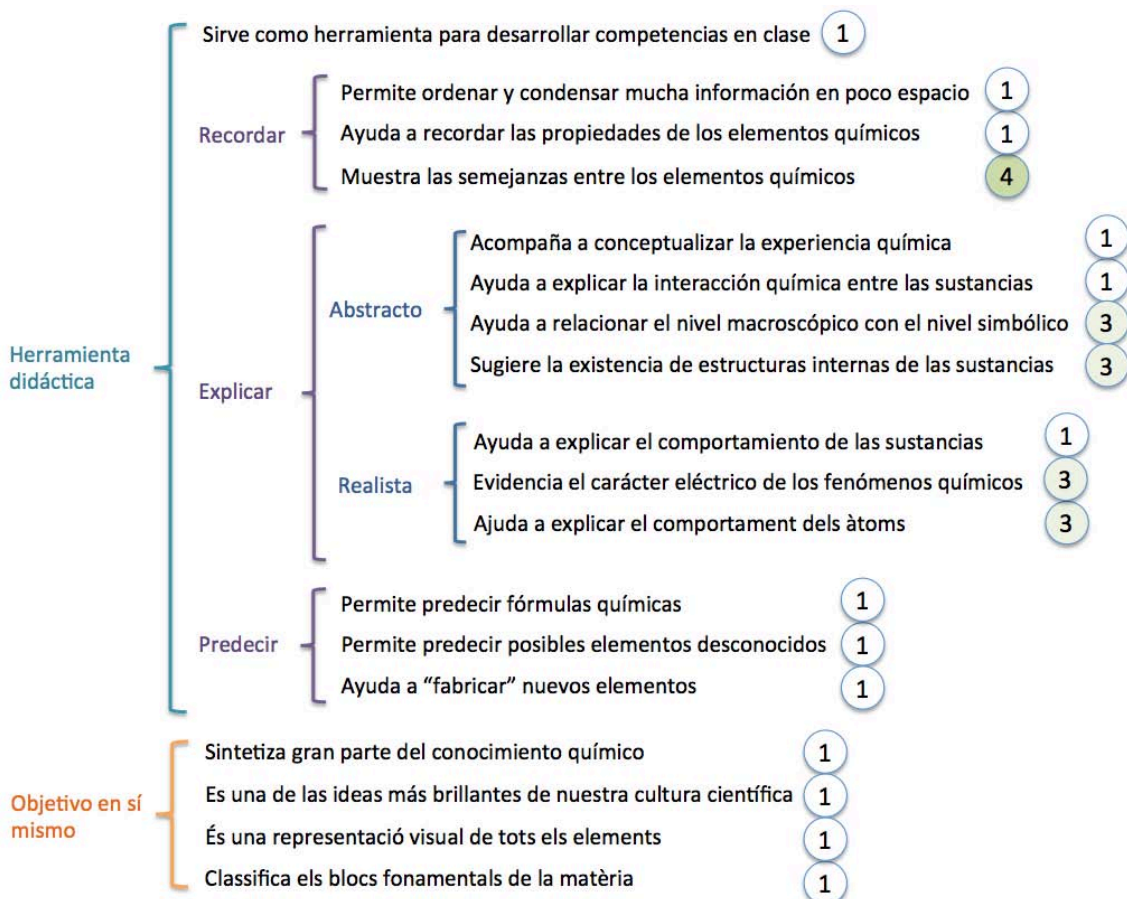
10.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

No hay información para calificar estos ítems, por lo tanto calificamos todos con 1.

• Resultados	Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	1
	Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1
	Dar indicios de la existencia física del átomo	1
	Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1
• Explicación	Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	1
	Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1
	Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1
	Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1

10.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Se hace explícita la idea de la importancia que tiene la tabla periódica para mostrar las semejanzas entre los elementos químicos, por esto calificamos con un 4 el ítem correspondiente, y de manera implícita se comunica que es importante porque ayuda a explicar el comportamiento de los átomos, porque ayuda a relacionar los niveles macroscópico y simbólico de la química, porque evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos y porque sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias. Los ítems correspondientes a estas últimas ideas, los hemos calificado con 3.



11 Libro LB11 (Castells i Esqué, Riba i Soldevila y Andreu i Mateu 2012)

11.1 Descripción general

El libro está dividido en 11 unidades y dos anexos, de la siguiente manera:

- Unitat 0. Formulació i nomenclatura inorgànica
- Unitat 1. La matèria
- Unitat 2. Classificació de la matèria
- Unitat 3. Composició de les dissolucions i dispersions col·loïdals
- Unitat 4. Les reaccions químiques
- Unitat 5. Càlculs en les reaccions químiques. Estequiometria
- Unitat 6. Estudi de les reaccions químiques
- Unitat 7. Estructura de la matèria
- Unitat 8. La taula periòdica
- Unitat 9. L'enllaç químic
- Unitat 10. La química del carboni
- Annex 1. El treball de laboratori
- Annex 2. Formulació i nomenclatura orgànica

La unidad 8 (La taula periòdica) está dividida en tres secciones, con los siguientes nombres:

1. Evolució històrica de la taula periòdica
2. La taula periòdica actual
3. L'estructura electrònica i la taula periòdica

Después de tratar los modelos atómicos (Dalton, Kelvin, Thomson, Nagaoka, Rutherford, Bohr), especialmente y con detalles el “Model actual de l'àtom. Model quàntic o d'orbitals”, en la unidad 8 se presenta la tabla periódica como una “... representació visual de tots els elements coneguts, ordenats d'acord amb les seves propietats fonamentals.” (p. 266) Se describen 6 hechos experimentales que dinamizaron el descubrimiento de elementos y con ello la intención de los científicos de clasificarlos.

Se presentan las primeras clasificaciones (metales y no metales, triadas de Döbereiner, octavas de Newlands) y se presenta la tabla "... de Mendeleiev" pero se señala que su conclusión llegó de manera independiente y simultánea con la de Meyer. Se señala la diferencia en cuanto a que el ruso estudió principalmente las propiedades químicas mientras que el alemán analizó principalmente las propiedades físicas.

Se describe la tabla de 1871, la manera como llegó a ella, las predicciones que hizo, las posteriores acomodaciones de los gases nobles y las tierras raras. Se mencionan las "...excepcions aparents..." y su solución al caracterizar los elementos con el número atómico. Se muestra la tabla de Mendeleiev como quedaba en 1930 con las modificaciones correspondientes.

Se presenta "La taula periòdica actual" y se menciona que desde las de Meyer y Mendeleiev ha habido centenares de propuestas de diseño de tablas periódicas, basadas en visualizar las semejanzas de las propiedades de los elementos. Sin embargo se presenta el formato 14CeTh como la actual, que sólo presenta dos modificaciones respecto a la de 1930: los actínidos y la distribución en 7 períodos y 18 grupos.

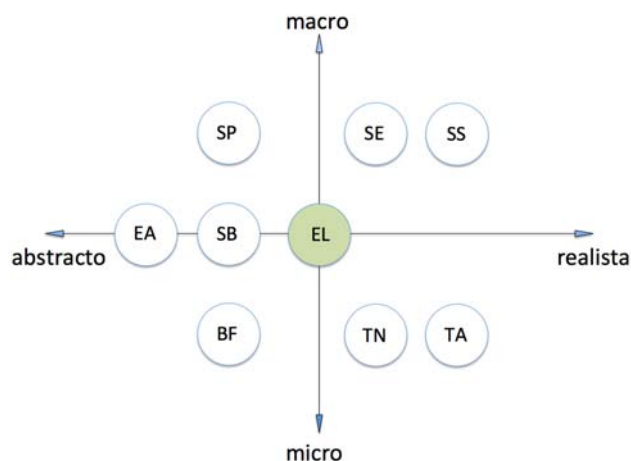
Se dan los nombres de los grupos, las cantidades de elementos en cada período y se presenta la estructura electrónica y su relación con la posición de los elementos. Se señala la relación que debe haber entre las propiedades químicas de los elementos y la estructura electrónica de sus átomos. Se describen los períodos y los grupos en términos de las configuraciones electrónicas. El relato es cuidadoso en diferenciar las reglas generales de la configuración electrónica para los tres tipos de elementos (representativos, de transición y de transición interna). Se muestra la tabla periódica dividida en los bloques s, p, d, f. Vale la pena resaltar que en esta división se incluyen el Zn, el Cd y el He en el bloque d, lo cual no se hace en otros textos.

Con esta figura acaba la unidad y en la unidad 9, como se puede ver en el índice, se presentan los tipos de enlaces y los tipos de estructuras internas.

11.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

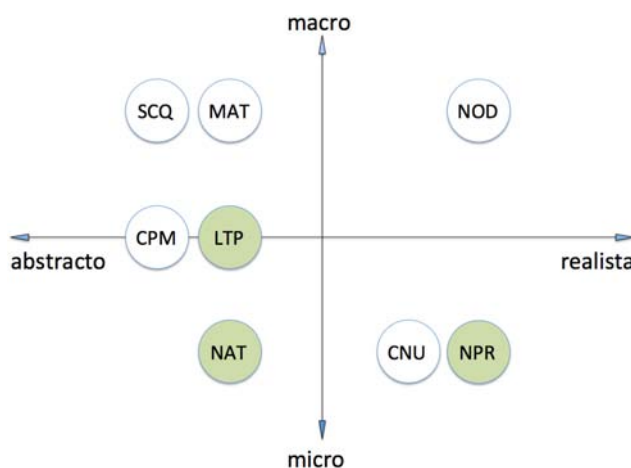
11.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

Solamente se usa la palabra elemento, tanto para hablar de las sustancias elementales como de sus átomos.



11.2.2 Atributos de los elementos químicos

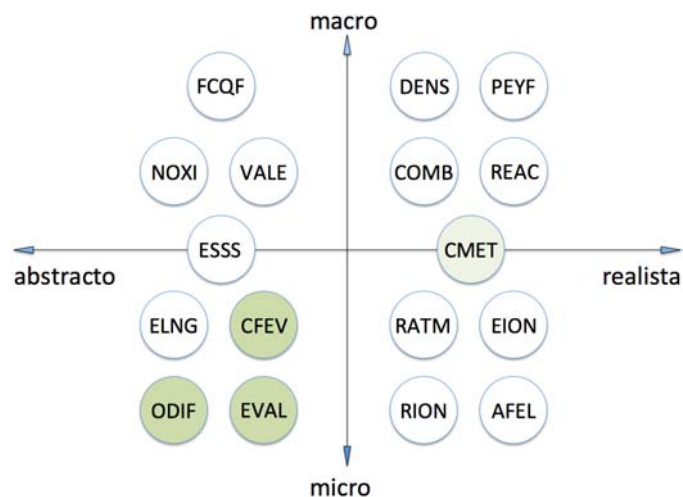
Se le dan atributos atómicos y la posición en la tabla periódica



11.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

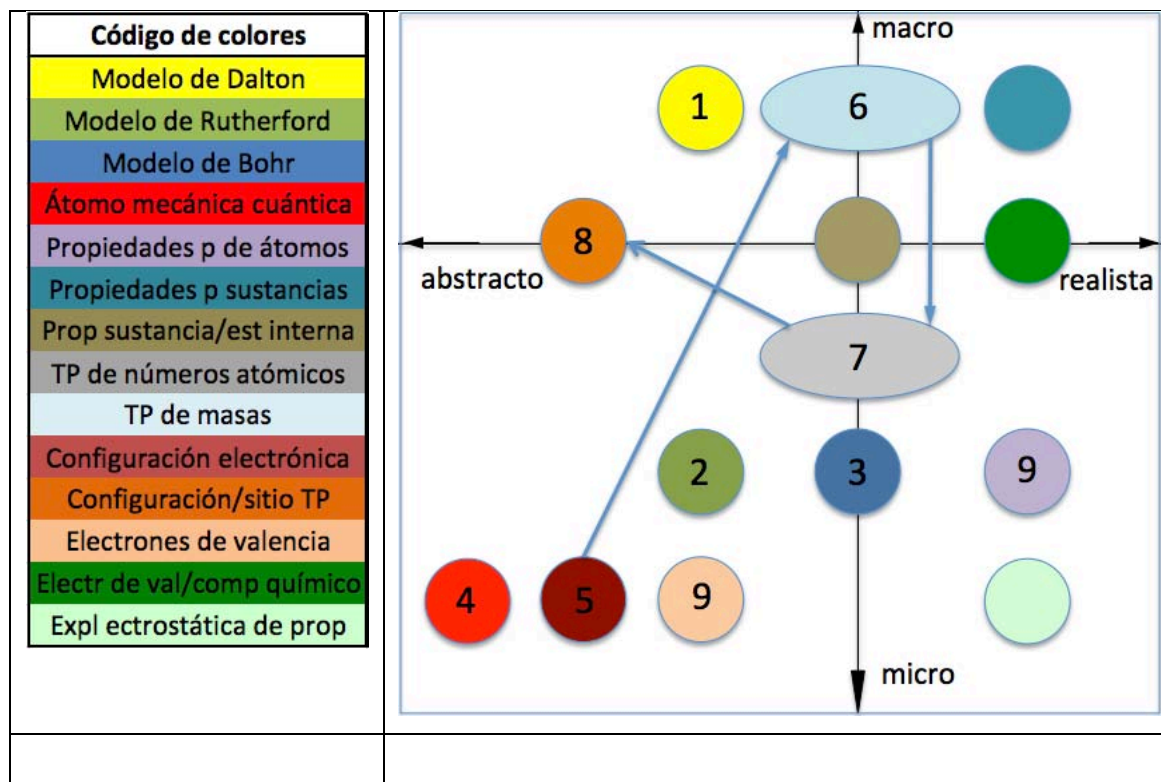
A pesar de las diversas menciones que se hacen de la relación entre las propiedades químicas y la configuración electrónica, no se menciona ninguna en particular (sólo el carácter metálico en un ejemplo). Las propiedades periódicas usadas son básicamente atómicas. Se tratan los electrones de valencia, el orbital del último electrón, la configuración electrónica de valencia y el carácter metálico de manera implícita. Algunas propiedades

macroscópicas se tratan en el relato histórico, como el carácter metálico y la densidad, pero esta última es sólo un ejemplo de las predicciones de Mendeleiev, no se señala como periódica. El esquema es el siguiente:



11.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

Como se puede ver en el índice y en la descripción general, la unidad e la tabla periódica comienza con un relato de las anteriores clasificaciones a la de Mendeleiev, pero en el capítulo anterior se han descrito los modelos atómicos con detalle.



11.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Como decíamos en la descripción general, se menciona que ha habido centenares de propuestas de diseño de la tabla periódica con el fin de visualizar las propiedades de los elementos, pero en definitiva se presenta la que usa el libro como “La” taula actual. En la página 275, en un recuadro al margen, se trata el problema de la colocación del hidrógeno. Con estas consideraciones, decidimos calificar con un 3 el ítem diversos formatos y posibles variaciones de la TP actual y con un 3 el ítem la TP que usa presentada como la única actual. Por otra parte, calificamos con 4 el ítem división en bloques s, p, d y f.

- **El formato correcto**
 - La TP que usa presentada como la única actual (3)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- **El formato más exacto**
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques s, p, d i f (4)

- **El formato más útil**
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (3)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (1)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (1)

11.2.6 Estatus de la ley periódica

No se menciona la ley periódica (siempre se habla de la tabla) pero hay algunas ideas implícitas como que se trata de una ley explicada por la mecánica cuántica y que es una clasificación. Calificamos con un 4 los dos ítems relacionados con estas ideas.

• Estatus comparable	}	Es una ley científica como cualquiera otra	1
		Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	4
		Es una ley exacta pero con excepciones	1
• Estatus independiente	}	Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	1
		Es una ley empírica	1
		Es una ley aproximada	1
		Es una ley explicativa	1
		Es una ley de clasificación	4

11.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Se le da especial importancia a las predicciones, pero no se trata ningún otro de los ítems que utilizamos en la parrilla de análisis. Calificamos con 4 el ítem correspondiente.

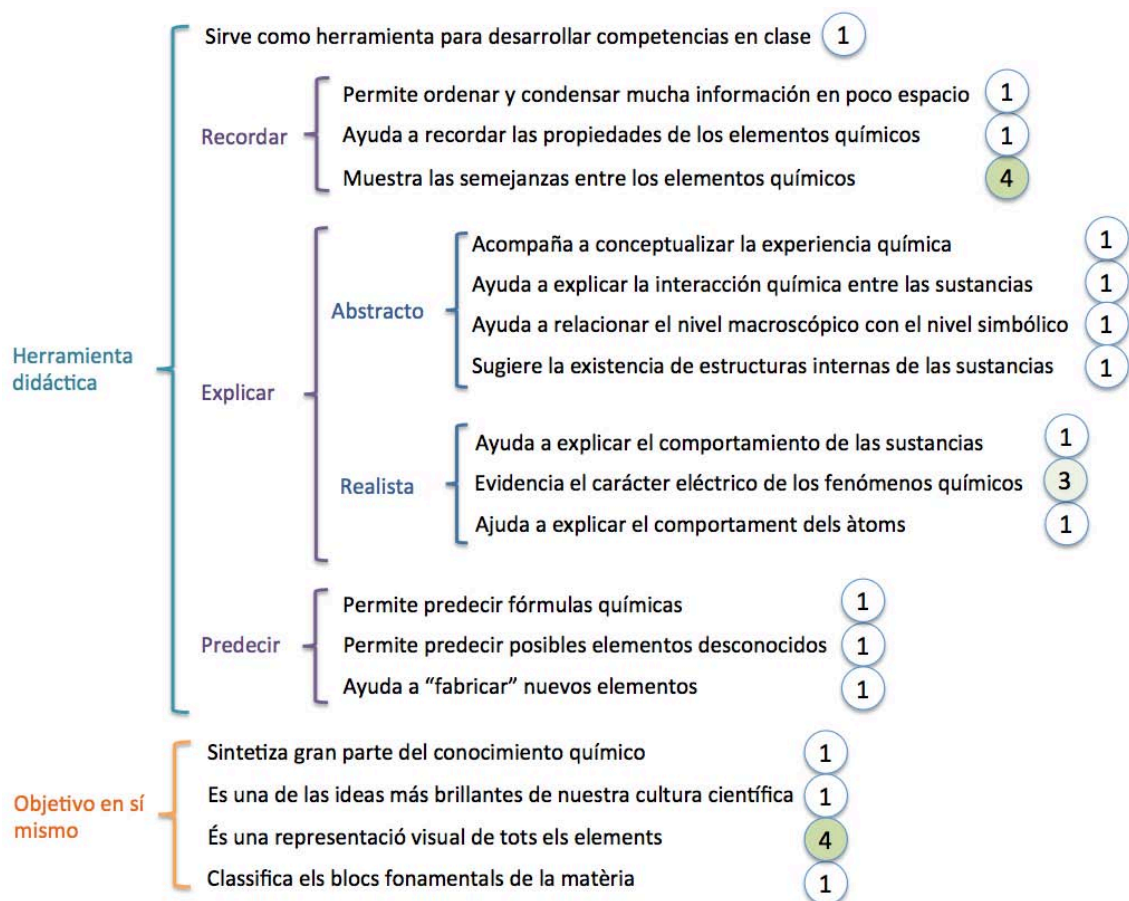
• Resultados	}	Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4
		Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1
		Dar indicios de la existencia física del átomo	1
		Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1
• Explicación	}	Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	1
		Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1
		Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1
		Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1

11.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Según la frase que hemos citado antes la tabla periódica es una "... representació visual de tots els elements coneguts, ordenats d'acord amb les seves propietats fonamentals".

Calificamos con 4 los dos ítems relacionados con ello: muestra las semejanzas entre los elementos químicos y es una representación visual de todos los elementos.

Calificamos con 3 el ítem relacionado con el carácter eléctrico de los fenómenos químicos.



12 Libro LB12 (Pozas et al. 2009)

12.1 Descripción general

El libro se divide en 10 unidades, de la siguiente manera:

- Unidad 1. Estructura de la materia
- Unidad 2. El enlace químico
- Unidad 3. Termoquímica
- Unidad 4. Cinética química
- Unidad 5. Equilibrio químico
- Unidad 6. Reacciones de transferencia de protones. Ácidos y bases
- Unidad 7. Reacciones de transferencia de electrones. Oxidación-Reducción
- Unidad 8. Química descriptiva inorgánica
- Unidad 9. Química del carbono
- Unidad 10. Polímeros y macromoléculas.

La unidad 1 (Estructura de la materia) presenta la tabla periódica y está dividida en las siguientes secciones:

1. Introducción
2. Radiación electromagnética
3. Orígenes de la teoría cuántica. Hipótesis de Planck
4. Espectros atómicos
5. Modelo atómico de Bohr para el hidrógeno
6. La mecánica Cuántica Moderna y su incidencia en el desarrollo de la Química
7. Breve descripción del modelo mecano-cuántico
8. Orbitales atómicos
9. Estructura electrónica de los átomos
10. Clasificación periódica de los elementos
11. Configuración electrónica externa y Sistema Periódico
12. Variación periódica de las propiedades de los elementos
 - Partículas elementales
 - Cuestiones y problemas
 - Conceptos básicos.

En la introducción de la unidad se puede ver una imagen de la tabla periódica espiral “Chemical Galaxy” diseñada por Philip Stewart de la Universidad de Oxford (Scerri 2008) pero de manera decorativa simplemente. Se plantea el propósito de “completar” el tema de los modelos actuales mecánico cuánticos con el estudio de la “...ordenación periódica de los elementos basada en sus estructuras electrónicas, así como la variación periódica de sus propiedades físico-químicas.” (p. 7).

Se presenta una línea del tiempo con nombres de científicos que fueron “...descifrando con sus experimentos la constitución íntima de la materia” (p. 8). Se recuerda que el primer modelo estudiado en el curso pasado fue el de Rutherford y se mencionan las tres partículas.

Como se puede ver en el índice, se sigue con el modelo de onda y los orígenes de la teoría cuántica. El efecto fotoeléctrico, espectros atómicos. Modelo atómico de Bohr para el hidrógeno, ecuación del radio de las órbitas, ecuación de la energía del electrón en las órbitas, interpretación de los espectros atómicos. Limitaciones del modelo de Bohr y correcciones cuánticas.

Se introducen los científicos más importantes en el desarrollo de la mecánica cuántica y su incidencia en la química. Se afirma que la mecánica cuántica “Es capaz de explicar de forma satisfactoria la constitución atómica y la formación de los enlaces químicos, además de predecir una serie de fenómenos...” (p. 20). Se presenta la dualidad onda-partícula, el principio de incertidumbre y una “Breve descripción del modelo mecanocuántico”. Se definen los números cuánticos, los orbitales atómicos y se presenta la estructura electrónica de los átomos.

Se define el principio de exclusión, el “Principio de construcción o de Aufbau formulado por Bohr...” (p. 25), la regla de Hund y se presenta la “Clasificación periódica de los elementos”

Un poco de historia de los “intentos clasificatorios” de ordenación de los elementos: Döbereiner y Newlands. Después, se presenta la tabla de Mendeleiev y Meyer, con sus “Predicciones y defectos”. Se muestra como novedad eliminar la rigidez de Newlands en cuanto a la longitud de los periodos. Se formula la ley periódica y se muestran tablas

del ruso y del alemán pero se describe la de Mendeleiev; se resaltan sus predicciones y se enumeran los defectos de su ordenación: lugar del hidrógeno, parejas invertidas, lantánidos y actínidos no previstos, no hay separación clara entre metales y no metales).

Se presenta la “Ley de Moseley” y el “Sistema periódico Actual”. Se menciona el número atómico como número ordinal (que después se determinó que coincidía con el número de protones), se cambió de criterio y surgió el sistema periódico actual “... debido a Alfred Werner (1866-1919) y Friedrich Adolf Paneth (1887-1958), que consta de 18 columnas o grupos y siete filas o períodos” (p. 28).

Se describen los grupos con el criterio de propiedades “análogas” y se muestran los metales, no metales y semimetales en la tabla periódica. De ellos se menciona su tendencia a ganar o perder electrones y la consecuente valencia positiva o negativa. Se nombran los grupos, divididos en bloques, a partir de los elementos representativos, de transición, de transición interna y el hidrógeno.

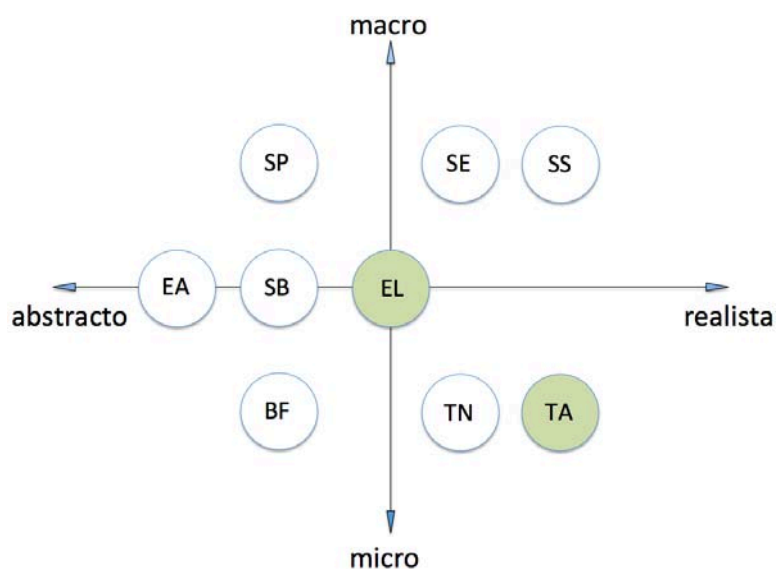
Se relaciona la configuración externa con la posición en el sistema periódica especificando la “estructura de última capa o nivel” para cada grupo y con el dibujo de la tabla por bloques s, p, d y f. (se menciona las excepciones de las reglas de llenado de electrones).

Se explican las propiedades “físico-químicas de los elementos” y su variación periódica (energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, tamaño atómico, tamaño iónico) con la correspondiente explicación electrostática).

12.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

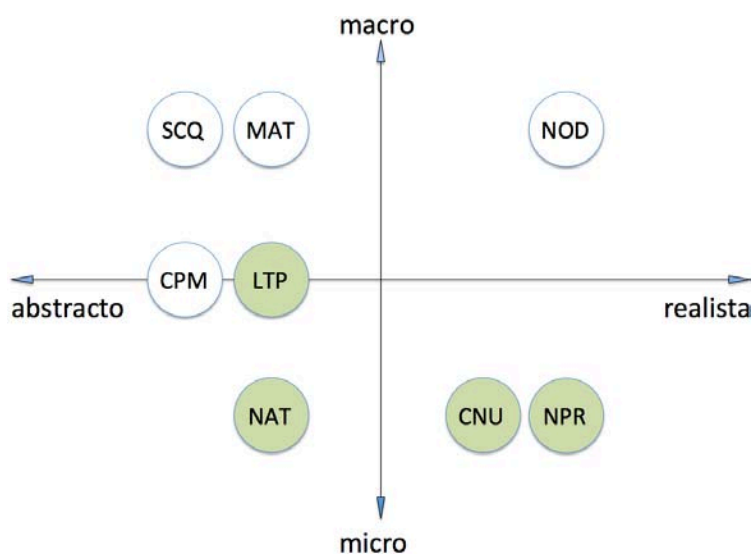
12.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

Se usa la palabra elemento tanto para referirse a átomos (a veces se usa el término átomo de...) como a las sustancias elementales. Se afirma, por ejemplo, que “Las propiedades químicas de los elementos, y buena parte de las físicas, dependen de los electrones del último nivel, por lo que la colocación de los elementos en la tabla periódica estará relacionada con la estructura electrónica de esa última capa”. La palabra es elemento, pero en la misma frase están los tres sentidos.



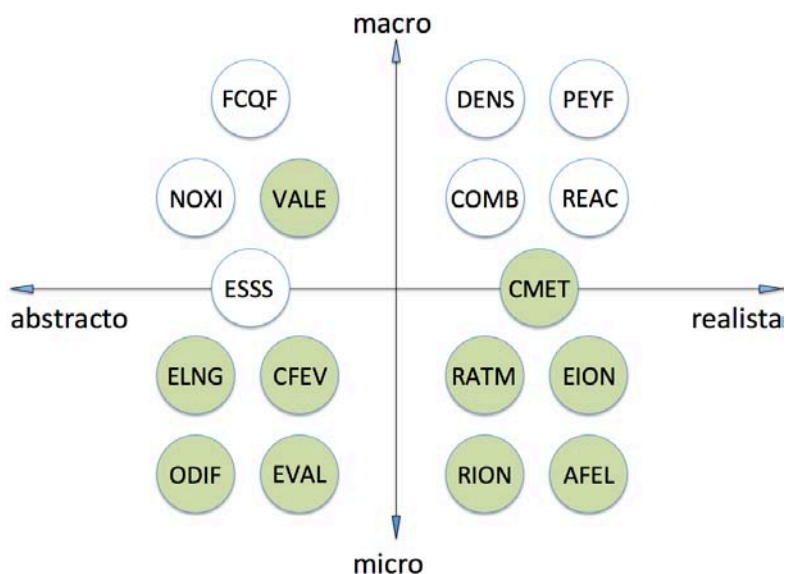
12.2.2 Atributos de los elementos químicos

Además de los atributos número atómico, número de protones, posición en la tabla periódica, también se menciona la carga nuclear, cuya relación con la caracterización del elemento se le otorga a Moseley (p. 28).

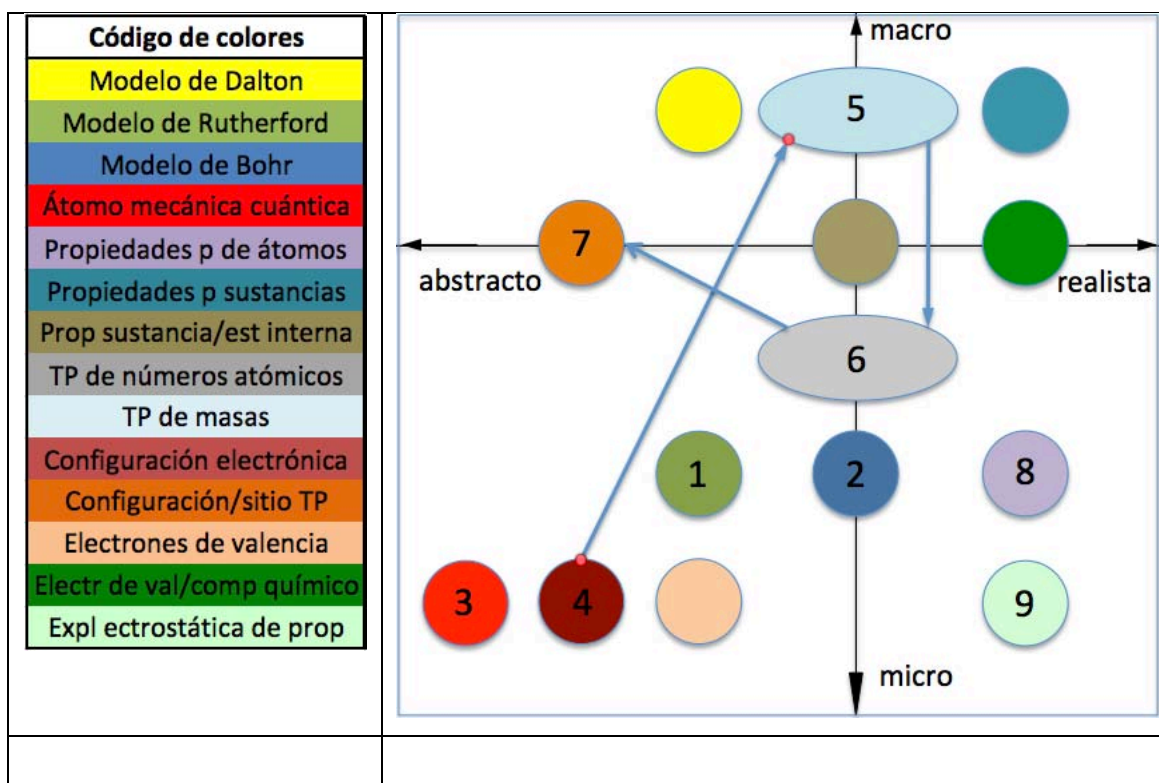


12.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Las propiedades periódicas son básicamente las atómicas. Incluso la valencia y el carácter metálico está definido en términos de electrones



12.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica



12.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Con las afirmaciones que hemos citado sobre la posición del hidrógeno, o por la afirmación que se hace sobre la posición de los lantánidos y actínidos que “... se colocan fuera del sistema para evitar que sea excesivamente largo y por ello poco manejable.”,

hemos calificado con un 3 el ítem relacionado con los diversos formatos. Pero también hemos calificado con un 3 el ítem la TP que usa presentada como la única actual, porque si no se tiene que esforzar un poco la lectura para interpretar que puede haber otras formas de representar la ley periódica. Calificamos con 4 el ítem división de la TP en los bloques *s, p, d, f*.

- El formato correcto
 - La TP que usa presentada como la única actual (3)
 - La TP que usa presentada como al más habitual (1)

- El formato más exacto
 - La TP que usa presentada como la más exacta (1)
 - Triadas de los elementos con los números atómicos (1)
 - División de la TP en los bloques *s, p, d i f* (4)

- El formato más útil
 - La TP que usa presentada como la que muestra más relaciones (1)
 - Diversos formatos y variaciones de la TP actual (3)
 - Diversas relaciones entre elementos (diagonales, en L, etc.) (1)
 - La TP que usa presentada como la más útil (1)
 - Representaciones tridimensionales de la LP (1)

12.2.6 Estatus de la ley periódica

Calificamos con 4 el ítem es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica y el ítem es una ley de clasificación.

• Estatus comparable	}	Es una ley científica como cualquiera otra	1
		Es una ley que ha sido explicada por la mecánica cuántica	4
		Es una ley exacta pero con excepciones	1
• Estatus independiente	}	Es una ley característica de la química, diferente de las físicas	1
		Es una ley empírica	1
		Es una ley aproximada	1
		Es una ley explicativa	1
		Es una ley de clasificación	4

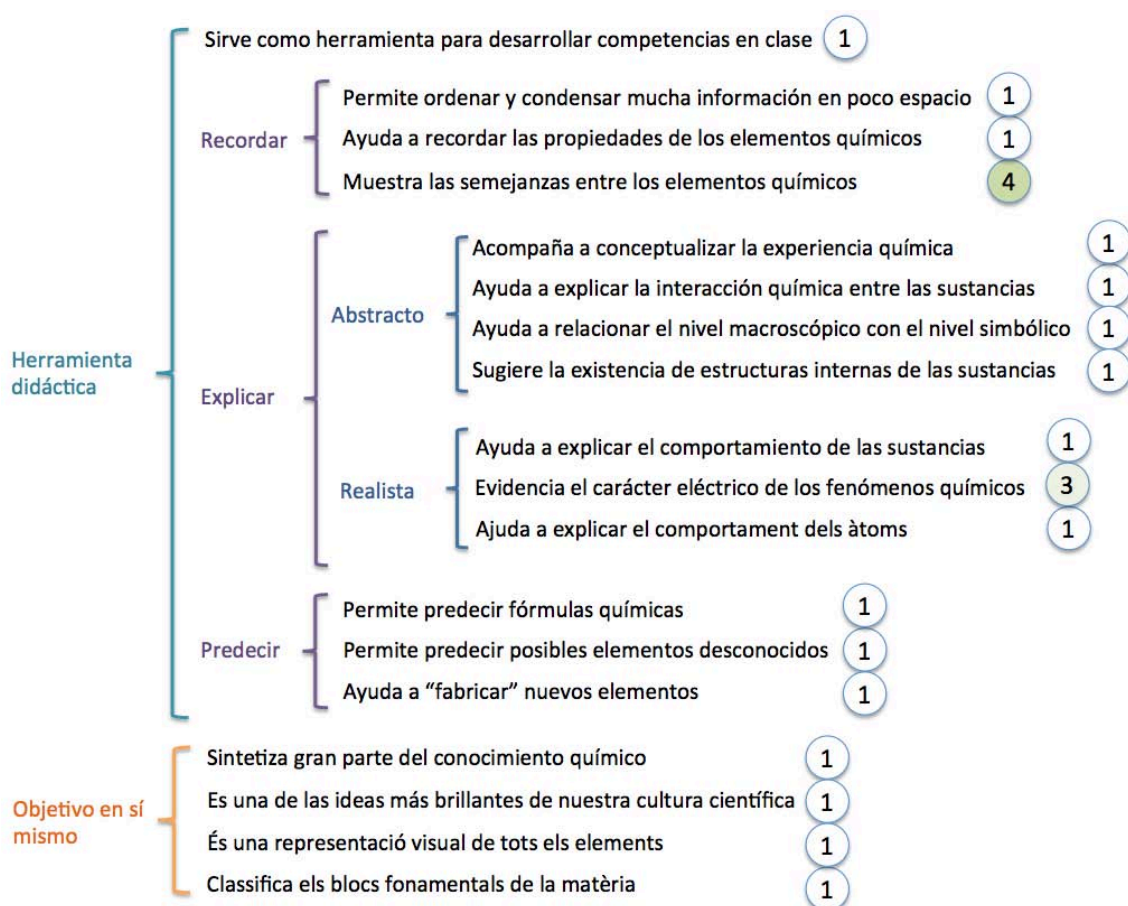
12.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

En la página 28 se afirma que “Uno de los mayores aciertos de este sistema de ordenación fue la existencia de huecos en la tabla periódica que adelantaban la aparición de elementos desconocidos...” Calificamos con un 4 el ítem correspondiente a las predicciones exitosas.

• Resultados	}	Predicciones exitosas de elementos desconocidos y sus propiedades	4
		Corrección y ajuste de datos de elementos ya conocidos	1
		Dar indicios de la existencia física del átomo	1
		Sustentar el comportamiento matemático de la materia	1
• Explicación	}	Dar coherencia al conocimiento químico como sistema	1
		Dar indicios de la existencia de una estructura interna de los materiales	1
		Sustentar una concepción de elemento químico abstracto e individual	1
		Dar indicios de explicaciones teóricas de los hechos químicos	1

12.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

El relato es muy similar al del libro anterior (L11), a pesar de notarse que la tabla periódica es muy importante, no parece haber más razones para enseñarla que el que muestra las semejanzas entre los elementos y que evidencia el carácter electrónico de los fenómenos químicos. Calificamos con un 4 el ítem correspondiente a la primera idea y con un 3 al correspondiente a la segunda.



13 Libro LE1 (Talanquer y Irazoque 2008)

13.1 Descripción general

El libro está dividido en 5 bloques cuyos nombres son los siguientes:

1. Las características de los materiales
2. La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química
3. La transformación de los materiales: la reacción química
4. La formación de nuevos materiales
5. Química y tecnología

La tabla periódica se presenta en el bloque 2, que está dividido en tres temas, cuyos nombres son los siguientes:

- Mezclas, compuestos y elementos
- La tabla periódica
- Proyectos. Ahora tú explora, experimenta y actúa.

En la introducción del bloque se presentan los propósitos y entre ellos, el único que menciona la tabla periódica es el de relacionar "...las propiedades de los elementos con su posición en la tabla periódica" y valorar "su utilidad en la interpretación y diseño de nuevos materiales".

En el primer tema se empieza con una introducción que señala que la mayoría de sustancias se encuentran mezcladas en la naturaleza y que éstas se pueden separar por medios físicos, pero que hay otras que sólo se pueden descomponer por medios químicos en "...componentes más elementales..."(p. 99). Se propone una actividad para descomponer yoduro de potasio por electrólisis.

Posteriormente se explica la clasificación en compuestos químicos y elementos químicos. Se describen las formas de representación icónica de moléculas (los átomos del mismo elemento son bolas del mismo color y tamaño) de elementos, de moléculas de compuestos y, con ellas, de sustancias puras y de mezclas, diferenciando entre los diversos tipos de mezclas.

Se explica la necesidad de los modelos para explicar la realidad submicroscópica y se presentan los modelos atómicos: Dalton, Thomson, Bohr (Rutherford y Bohr), sin hablar todavía de capas electrónicas.

A partir de evocar algunas experiencias en el lector, se evidencia la naturaleza eléctrica de la materia y se explica con las cargas de los electrones y protones. Se explica el núcleo atómico, número másico, isótopos, etc. Y se explica el modelo de capas electrónicas, el modelo de Lewis y los electrones de valencia, las estructuras de Lewis.

Se propone una actividad para observar y comparar las propiedades de algunos elementos químicos. Después se explica que los químicos generaron un sistema de clasificación a partir de experimentos como estos y se presenta la tabla periódica. Se habla de la "...tabla periódica moderna" que resume el trabajo de muchas personas, pero se resaltan Mendeleiev y Cannizzaro.

Hay un apartado que relata hechos históricos sobre el contexto del trabajo de Mendeleiev en la "...organización de los elementos." (p. 116) y otro con el trabajo de Cannizzaro sobre las masas atómicas.

Se muestra una tabla periódica y se explica la diferencia entre los metales, los no metales y los metaloides en el nivel macroscópico. A partir de las diferencias y semejanzas entre éstos, se introduce la idea de familia en las primeras tablas ordenadas por la masa, pero se especifica el cambio de criterio que permitió resolver algunas inconsistencias.

Se explica la tabla periódica (se presenta un formato ${}_{14}\text{Ce}{}_{90}\text{Th}$) con la información de la masa atómica y el número atómico. Se explica la periodicidad y se menciona la ley periódica. Después se señalan las predicciones y la utilidad de esta posibilidad tanto en la selección de sustancias para sintetizar productos nuevos como para fabricar objetos.

Se vuelve sobre la clasificación de los elementos en metales y no metales para hablar de sus usos, de su abundancia y de las características concretas de cada familia, incluyendo la estructura interna.

Finalmente, se relacionan las regularidades macroscópicas con las regularidades atómicas a partir de los electrones de valencia y la posición en la tabla periódica de los primeros 20 elementos; se explican los tipos de enlace y la relación de estos con los tipos de estructura.

13.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

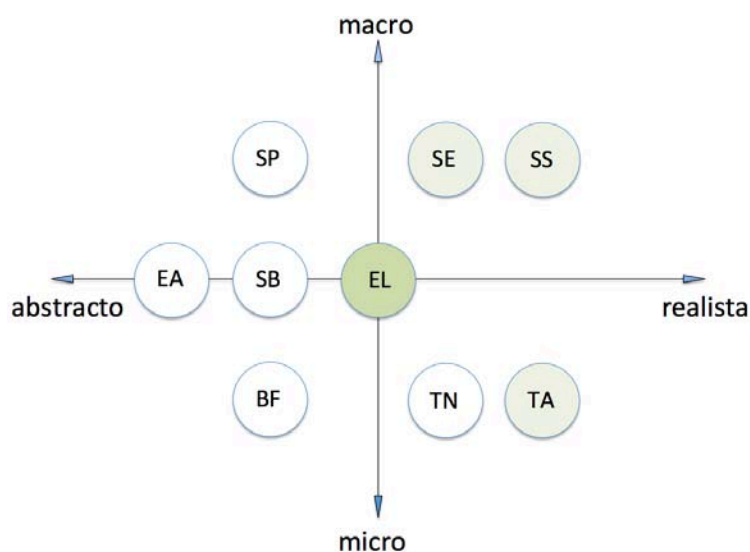
13.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico

En la introducción del tema se afirma que hay sustancias más simples que otras y que a éstas "... es útil clasificarlas en dos grandes grupos: elementos y compuestos" (p. 98). Más adelante, se menciona el reconocimiento de los químicos de que hay sustancias que no se pueden descomponer en "...sustancias más simples por medios físicos. Sin embargo, han sido capaces de descomponerlas en componentes más elementales a través de métodos químicos." O también, en la práctica con yoduro de potasio, se trata de descomponerlo "... en sus componentes elementales." (p. 99).

Aunque se sugiere, se nota que el texto es cuidadoso en no usar "sustancia simple" como sinónimo ni "sustancia elemental", por eso le ponemos un 3 a las dos etiquetas correspondientes.

Más adelante se afirma que "... las partículas de distintos elementos están conformadas por diferentes tipos de átomos" y que "Una característica común de todos los elementos químicos es que las partículas que los constituyen están formadas por un solo tipo de átomos". También se afirma que "Como los elementos están constituidos por átomos del mismo tipo..." (p. 101). Tampoco se usa como sinónimo de elemento la etiqueta tipo de átomo. También le ponemos un 3.

El gráfico queda de la siguiente manera:

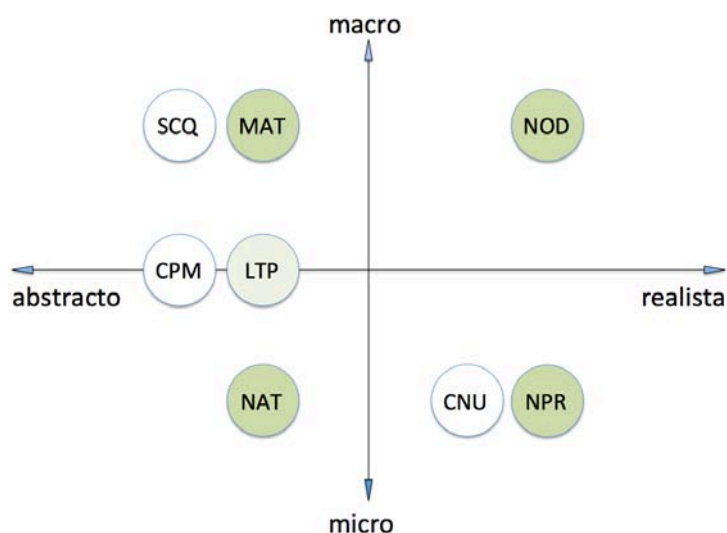


13.2.2 Atributos de los elementos químicos

Antes de empezar a explicar las representaciones icónicas y las fórmulas, se afirma que “El resultado de la descomposición de los compuestos químicos son sustancias que no pueden descomponerse en otras más simples” (p. 100). Calificamos con un 4 el ítem correspondiente a este atributo.

Unas páginas más adelante, se puede leer que “La identidad de cada tipo de átomo está determinada por el número de protones. A esta cantidad se le da el nombre de número atómico...” y que “Los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número de protones...” (p. 109). Calificamos con 4 los atributos *se caracteriza por el número atómico* y *se caracteriza por el número de protones*.

Cuando ya se está describiendo la tabla periódica, en la página 126, se afirma que la tabla periódica “...presenta el nombre, el símbolo, el número atómico y la masa de cada elemento.” Podemos calificar con un 4 el ítem correspondiente a la masa atómica y con un 3 al correspondiente a la localización del elemento, porque no es explícito que esto lo caracterice.



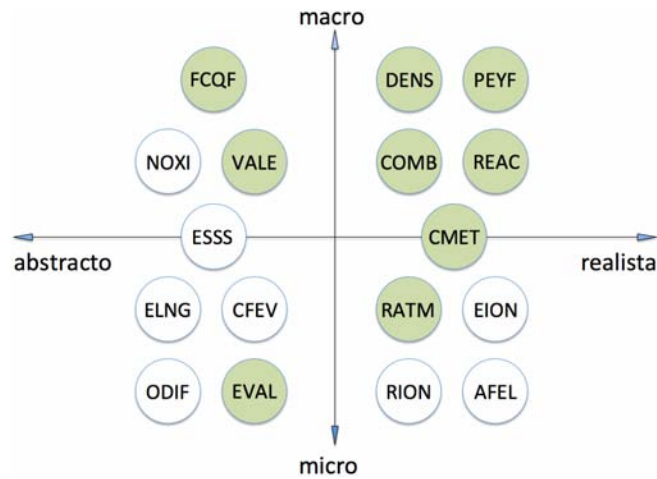
13.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Cuando se empieza a describir la tabla periódica con detalle (p. 126-128), se explica la idea de periodicidad y se mencionan propiedades como periódicas los puntos de fusión y ebullición, la densidad, la valencia (como una medida de la capacidad de combinación química), el carácter metálico, las fórmulas de los compuestos que forma.

Posteriormente, cuando se caracterizan algunos grupos a partir de las principales propiedades de uno de sus representantes, también se habla de la reactividad química (p. 130-134).

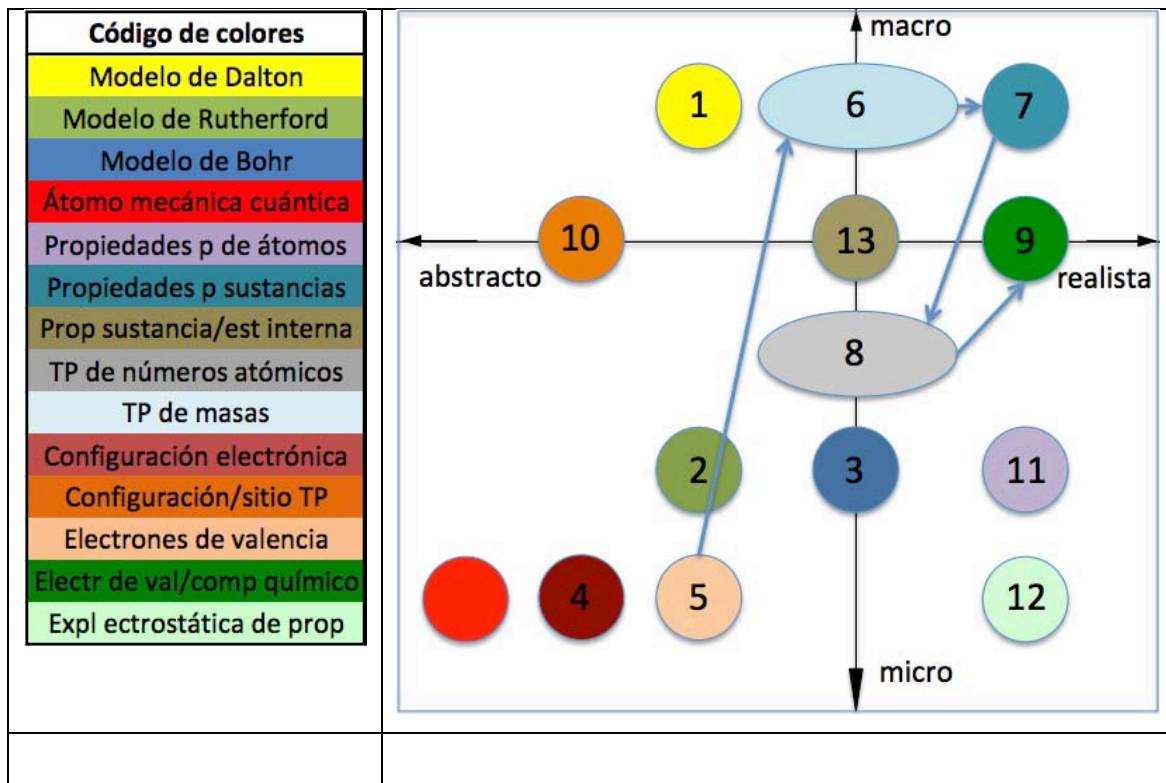
A partir de la página 136, en la que se empieza a relacionar la estructura electrónica con las propiedades, claramente se consideran como periódicas otras propiedades como los electrones de valencia y el tamaño atómico.

A los ítems correspondientes a todas estas propiedades, los hemos calificado con un 4. El esquema queda de la siguiente manera.



13.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

A partir de la descripción general, podemos seguir la secuencia, cuyo esquema queda de la siguiente manera:



13.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Aunque no sólo se muestra un formato y nunca se dice explícitamente que puede haber otros diferentes, sí hay una afirmación que nos puede dar información sobre esto. En la página 126, un párrafo después de explicar el concepto de periodicidad, se afirma que

“Estas columnas se enumeran del 1 al 18, aunque hay tablas que utilizan numeración romana...” y que “En todas las tablas, los elementos que quedan en una misma hilera...”. Por esto ponemos un 3 en el ítem *diversos formatos y posibles variaciones de la TP actual* y un 1 en el ítem *la TP que usa presentada como la única actual*.

Por otra parte, en la página 127, cuando se presentan las predicciones de Mendeleiev, se explican las triadas como el procedimiento para hacerlo y se propone una actividad para predecir algunas propiedades usándolas. También calificamos con 4 el ítem correspondiente a las triadas.

13.2.6 Estatus de la ley periódica

En el relato detallado que se hace en las páginas 116 y 117 sobre “la organización de los elementos” se puede deducir una mirada empírica de la ley, aunque de manera implícita, por lo que calificamos este ítem con un 3. Hay más certeza en que también se trata de una ley de clasificación, a lo que calificamos con un 4. Sobre los otros ítems no tenemos información suficiente para calificarlos.

13.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Las predicciones se mencionan varias veces en el texto, por lo tanto calificamos con 4 el ítem correspondiente. Por otra parte, cuando se presenta por primera vez la tabla periódica, en la página 115, se afirma que “... los químicos tuvieron por primera vez en sus manos una herramienta muy poderosa para realizar experimentos de manera sistemática y con objetivos bien definidos.” Esta afirmación nos da razones para calificar con un 3 el ítem *dar coherencia al conocimiento químico como sistema*.

13.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Se dan a conocer varias razones sobre su importancia, tanto de manera explícita como implícita. El hecho de mostrar las semejanzas entre los elementos es recurrente, pero también se afirma que la tabla periódica no sólo permitió “... condensar una gran cantidad de información sobre los elementos químicos en un espacio reducido...” sino que también “... reveló la existencia de regularidades en las propiedades químicas de los elementos cuando se organizan en función de su masa atómica.”

En el mismo relato, se señala que "... no sólo permitió clasificar a los elementos químicos de manera sistemática, sino que también dio lugar a una de las leyes más importantes de la química, la denominada Ley periódica". (p. 116). Por estas y otras afirmaciones que ya hemos citado antes, las calificaciones son las siguientes:

4 para los ítems *muestra las semejanzas entre los elementos químicos, permite ordenar y condensar mucha información en poco espacio y permite predecir fórmulas químicas*. 3 para los ítems *sintetiza gran parte del conocimiento químico, ayuda a relacionar el nivel macroscópico con el nivel simbólico, evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos, sirve como herramienta para desarrollar competencias en clase y acompaña a conceptualizar la experiencia química*.

14 Libro LE2 (Pichardo 2008)

14.1 Descripción general

El libro está dividido en 10 unidades, de las cuales las 7 primeras están dedicadas a la física y las tres últimas a la química. Las unidades son

8. Taula periòdica i enllaç
9. La reacció química
10. La química del carboni

La unidad 8, que presenta la tabla periódica está dividida en 7 secciones

1. La constitució de l'àtom
2. L'àtom quantitzat: El model atòmic de Bohr. El model atòmic actual
3. Distribució dels electrons en un àtom: Configuració electrònica. L'energia dels orbitals. Electrons de valència
4. La taula periòdica dels elements
5. Les propietats periòdiques dels elements: La mida dels àtoms. Gasos nobles. Metalls i no-metalls.
6. Tipus d'enllaços entre àtoms: Enllaç iònic. Enllaç covalent. Enllaç metàl·lic
7. Substàncies que resulten dels diferents enllaços i les seves propietats: Àtoms aïllats. Substàncies moleculars. Cristalls

A pesar del título de la unidad, en ninguno de los cuatro apartados que se presentan en la introducción como “Pla de treball” (p. 174) se menciona la tabla periódica, o la periodicidad. Se habla de los modelos atómicos, las partículas de los átomos y la distribución electrónica.

En dicha introducción también se habla de las estructuras, que se ejemplifican con la del diamante en el que “Cada àtom de carboni està unit a uns altres quatre àtoms formant xarxes tetraèdriques infinites”. También se afirma de estas estructuras internas que “...podem veure gràcies a la microfotografia.” Y se muestra una imagen de ello. Con esto se deja la pregunta “Creus que el diamant és un material dur?”

La unidad empieza con la propuesta de experimentos de observación de la llama de distintas sustancias. Posteriormente se explica la constitución del átomo, el número atómico, el número másico, el concepto de isótopo. Al margen hay una figura en la que se muestra la estructura de un cristal, del que se amplía a un átomo, de éste se amplía a los protones y neutrones, y de éstos se amplía a los quarks.

Se explica el modelo de Bohr, mencionando el de Rutherford solamente para decir que algunos “... descobriments científics...” demostraron que “... no era exacte.” (p. 177). Se explica la distribución electrónica en las capas y luego se describe “El model atòmic actual”. Se describen los orbitales como región probabilística, los tipos de orbitales (con los correspondientes dibujos) y los electrones que caben.

Se presenta el diagrama de Moeller con la regla de Madelung y se justifica el orden de llenado con la energía y se señala la no coincidencia en el orden de energía de los orbitales con el orden de los niveles. Así se explica la configuración electrónica con todos los detalles posibles.

Se define el concepto de electrones de valencia y se señalan como los responsables del comportamiento químico de los átomos. Se define la valencia “d’un element” como el “... nombre d’electrons que necessita o que li sobra per tenir complet el seu últim nivell.” (p. 181).

Se presenta la tabla periódica de números atómicos y se relaciona directamente la colocación de un elemento según la configuración electrónica que tenga. Se describen los 8 grupos de los elementos representativos según los electrones de valencia, la configuración y los iones más probables según la tendencia a conseguir la configuración estable de gas noble.

Se plantean ejercicios para relacionar configuraciones electrónicas con posiciones en la tabla periódica.

En el apartado sobre propiedades periódicas se trata “la mida dels àtoms”, el carácter metálico (en el sentido de ganar o perder electrones para conseguir la configuración de gas noble y la tendencia a formar determinados iones).

Se describen los tipos de enlace en términos de “forces d’atracció que s’estableixen entre els àtoms [que son] de caire elèctric...” Se relacionan esos tipos de enlaces con la configuración electrónica y las estructuras que forman: enlaces iónicos, covalentes y metálicos. Y finalmente se relacionan los tipos de enlaces con las estructuras y las propiedades macroscópicas de las sustancias: sustancias moleculares, cristales (iónicos, covalentes y metálicos).

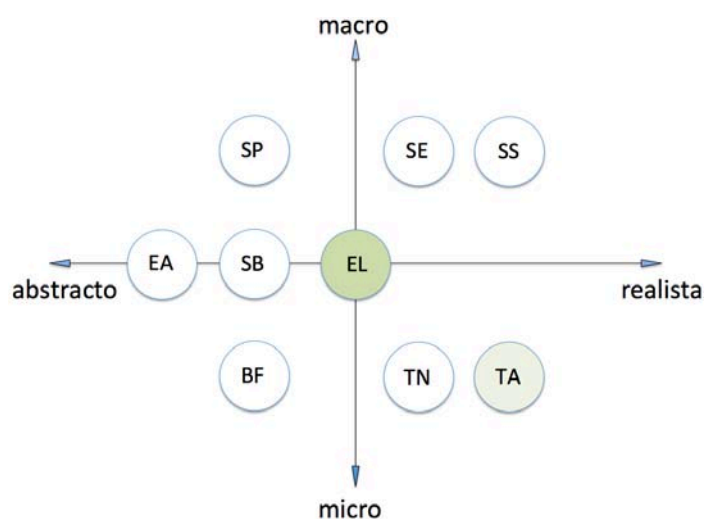
14.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

14.2.1 Etiquetas para referirse a elemento químico

Aunque se tiene bastante cuidado en referirse a “átomos del elemento...” normalmente se usa la palabra elemento para referirse a cualquiera de los niveles de significación sin señalar diferencias. Esto se presenta, por ejemplo, en expresiones como “Si comparem la mida de tots els elements d’un mateix grup...”. Para referirse a los elementos en general no se usa ninguna otra etiqueta.

En la página 176 se afirma que “Tots els àtoms d’un element químic tenen el mateix Z, és a dir, tots tenen el mateix nombre de protons”. Esto nos lleva a poner un 3 a la etiqueta *Clase, tipo o especie de átomo*, 4 a la etiqueta *elemento* y 1 a todas las demás etiquetas.

El gráfico queda establecido de la siguiente manera:

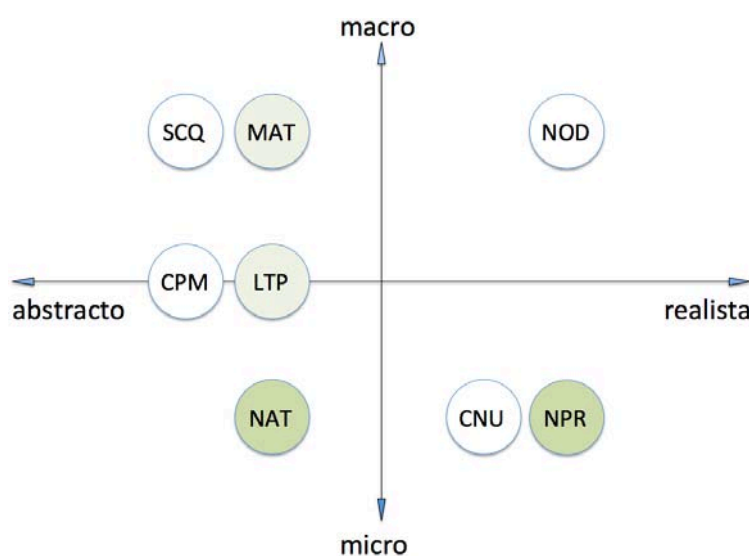


14.2.2 Atributos de los elementos químicos

Ya hemos mencionado que cuando se describe el núcleo y la manera de representar los átomos de los elementos con el número atómico y el número másico, se expresa de manera explícita que un elemento está caracterizado por el número atómico y el número de protones.

Aunque no se hace mucho énfasis en la masa, ni se enseña a calcular la masa atómica promedio, en la página 182 en la cual se empieza a presentar la tabla periódica, se señala dicho valor en las casillas y se afirma que el valor decimal se debe a que la mayoría de los elementos tienen diversos isótopos. Por esto, hemos colocado un 3 a la masa como atributo. Por la misma razón, ponemos un 3 al ítem correspondiente a la posición en la tabla periódica como atributo.

El gráfico queda de la siguiente manera:



14.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Desde que se describe la tabla periódica, es evidente que las propiedades periódicas más importantes son atómicas y que éstas son los electrones de valencia y la configuración electrónica del último nivel, así como el tipo de orbital del electrón diferenciador. El carácter metálico también es otra propiedad, pero no desde el punto de vista macroscópico sino desde el punto de vista atómico, relacionado con la tendencia de ganar o perder electrones para alcanzar la configuración de gas noble.

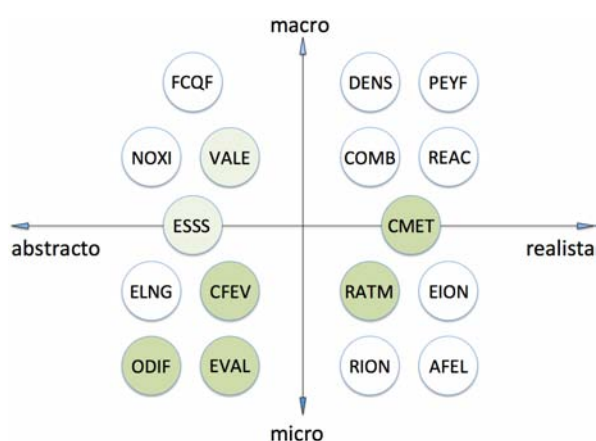
El concepto de *valencia* se define en términos de “capacidad” y “fuerza” pero la contextualización de esta definición es la justificación del nombre de los electrones de *valencia* (y de la capa de *valencia*), que son los “...responsables del comportament químic dels àtoms.”, pero no está definida como capacidad de combinación química. También se define la valencia “d’un element” como “... el nombre d’electrons que necessita o que li sobra per tenir complet el seu últim nivell”.

El radio atómico como “mida dels àtoms” también se presenta como periódico y se relaciona con la configuración electrónica y las fuerzas electrostáticas.

La estructura de las sustancias no se presenta de manera explícita como periódica, pero es implícita al relacionarla con el carácter metálico y no metálico inmediatamente después de tratar la tabla periódica y de insistir en este carácter como una propiedad periódica.

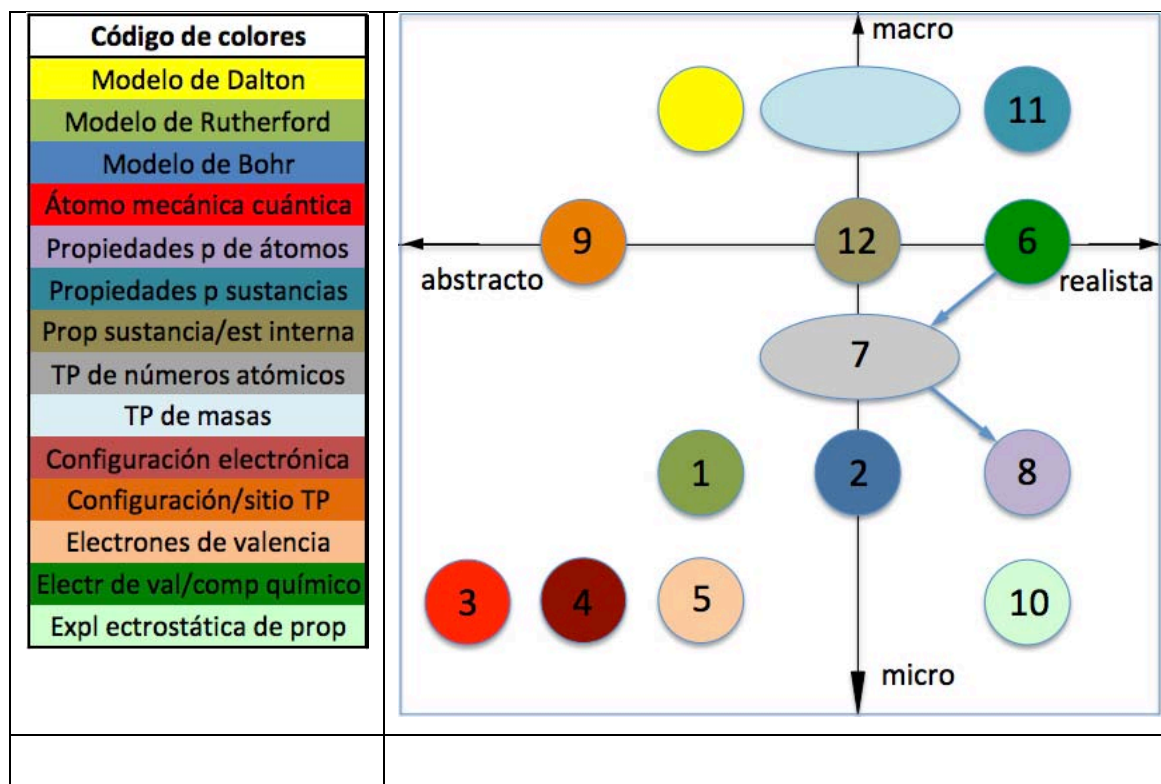
La calificación de los ítems relacionados con las propiedades periódicas anteriores es 4, excepto para la valencia, que es un 3 por estar definida en los términos de electrones y no de combinación química, y para la estructura de las sustancia, por presentarse de manera implícita.

El gráfico queda de la siguiente manera:



14.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

En la descripción general se puede ver claramente la secuencia según los ítems que proponemos en la parrilla de análisis. El gráfico es el siguiente:



14.2.5 Aspectos sobre el formato de la tabla periódica

No se toca el tema, ni se deja entrever ninguna pequeña duda de que la tabla periódica existe tal como la presentan en el libro. La calificación para el ítem la TP que usa presentada como la única actual es un 4.

Por otra parte, calificamos con un 3 el ítem división de la tabla periódica en bloques s, p, d, f, porque aunque esta división no se hace con colores o separándolos como suele hacerse, si se especifica cada casilla a qué bloque pertenecería.

14.2.6 Estatus de la ley periódica

No se menciona la ley periódica, pero si se comunica de manera implícita que se trata de una ley científica como todas, que es exacta pero con excepciones, que ha sido explicada por la mecánica cuántica y que es una ley de clasificación. Todos los ítems correspondientes a estos atributos tienen calificación de 3.

14.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

No hay ninguna información sobre el tema, todos los ítems los calificamos con 1.

14.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Tampoco encontramos ninguna información explícita sobre este punto, per la descripción de cada grupo en términos de la configuración electrónica, la posibilidad de perder o ganar electrones, nos lleva a calificar con un 3 los siguientes ítems: Muestra las semejanzas entre los elementos químicos, ayuda a explicar el comportamiento de los átomos y evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos.

15 Libro LE3 (Caamaño, Obach y Pérez-Rendón 2009)

15.1 Descripción general

El libro está dividido en 12 unidades. La primera unidad introduce la física y la química como ciencias experimentales, las siguientes (de la 2 a la 9) están dedicadas a la química y las restantes a la física (de la 10 a la 12). Los nombres son los siguientes:

1. La física i la química, ciències experimentals
2. Substàncies i materials
3. Partícules en moviment
4. Mescles, solucions i dispersions
5. Separació de substàncies
6. Descomposició i síntesi de substàncies
7. Àtoms, molècules i ions
8. L'interior de l'àtom i l'enllaç químic
9. Reaccions químiques
10. Què és l'electricitat?
11. Corrent elèctric i magnetisme
12. Energia: producció i transport

La tabla periódica se explica en la unidad 8 (L'interior de l'àtom i l'enllaç químic). Como se puede ver en los nombres de las unidades, antes de tratar la tabla periódica se han presentado temas correspondientes a la clasificación y comportamiento de la materia a nivel macroscópico, y también se han tratado algunos aspectos de la clasificación de la materia en el nivel de los átomos.

La unidad 8, que es la que analizamos aquí, está dividida en los siguientes apartados:

Com ens imaginem un àtom?

Com és el nucli atòmic?

Què són els isòtops?

La classificació dels elements

Què és la radioactivitat?

Com s'uneixen els àtoms?

Química i societat: (Els halògens. L'ús de la radioactivitat. Quanta radiació rebem?)

En la introducción de la unidad se habla de la divisibilidad del átomo en “... parts més petites: el nucli i els electrons.”; se habla de la constitución del núcleo por protones y neutrones; se menciona que algunos núcleos se pueden romper y emitir radiaciones peligrosas pero que se pueden usar en beneficio de las personas. También se mencionan las estructuras que forman los átomos al unirse mediante enlaces químicos: moléculas o estructuras gigantes

El primer apartado empieza con una pequeña introducción en la que se dice que Dalton consideraba que los átomos eran indivisibles, pero que algunos experimentos que se llevaron a cabo a finales del siglo XIX y principios del XX sugirieron que podían estar formados por partículas más pequeñas, algunas de las cuales tenían carga eléctrica.

Se explica el experimento de Thomson “... en què es mostra que els raigs catòdics són atrets per la placa positiva” y a continuación describe el modelo de Thomson. Posteriormente, se describe un experimento de Rutherford y se describe el modelo atómico correspondiente como “...model nuclear de Rutherford”, después se describe “El model del núvol d’electrons”.

Los siguientes dos apartados, como anuncian los títulos, describen el núcleo y sus partículas, la carga la masa relativa de 1 asignada a cada partícula nuclear, el número másico, el número atómico como número de protones y el cálculo de la masa atómica relativa promedio.

La relación que se establece en estos apartados entre átomo y elemento es implícita, y se habla de “l’àtom d’hidrogen”, “l’àtom d’oxigen”, etc.

Para explicar los isótopos se explica que al principio del siglo XX se descubrió que no todos los átomos de un mismo elemento tienen la misma masa y aquí se relaciona átomos del mismo elemento con átomos que tienen el mismo número de protones.

Al inicio del apartado “La classificació dels elements” se usa la idea de la clasificación en una tienda de discos para hacer énfasis en que una clasificación correcta nos permite localizar rápidamente “... qualsevol element.”. Se habla entonces de la utilidad de clasificar

los elementos de manera que los más parecidos queden agrupados, recordando al lector que en el curso ya los habían clasificado en dos grandes grupos: metales y no metales; y que con la tabla periódica se ha hecho una clasificación más precisa, en grupos más pequeños.

Se presenta “La taula periòdica dels elements que s'utilitza actualment...” como una versión modificada de la de Mendeleiev. Nos llama la atención que el formato usado se presenta de la siguiente manera: “A la pàgina següent i a l'annex 2 es mostra la forma més usual de presentar la taula dels elements.” Y en la página siguiente se presenta el formato 14LaAc, pero en el anexo se presenta el formato 14CeTh. Obviamente, cualquier explicación de esta diferencia quedaría fuera del nivel del curso, pero los son cuidadosos al enseñar este formato 14LaAC separado por bloques y, de hecho, el nombre de la figura es “blocs de la taula periòdica dels elements”.

A continuación se describen los grupos y los períodos y se señalan algunas características, de las que destacamos las siguientes:

“Els elements estan col·locats, amb algunes excepcions, per ordre creixent de la seva massa atòmica relativa.”

“Cada element porta associat un nombre d'ordre, que coincideix amb el nombre atòmic.”

Se caracterizan las zonas que están con colores diferentes: metales reactivos (el hidrógeno está con estos pero no tiene color), metales de transición, metales, no metales, gases nobles, lantánidos y actínidos. Se dan nombres a todos los grupos principales, se mantiene la numeración romana de éstos pero también se usa la numeración 1-18 en la parte superior.

La actividad de aplicación que aparece debajo de la tabla periódica (página 121) se titula “utilitzem la taula periòdica” y se preguntan cosas como el tipo de elemento que son los de un grupo determinado, el grupo y el período al que pertenece un elemento determinado, etc.

El apartado acaba con esta actividad y los siguientes, como anuncian los títulos, tratan de la radioactividad y enlace.

En el apartado sobre la radioactividad se presenta brevemente el descubrimiento de Becquerel de la radioactividad; el trabajo de Marie Curie que “... va notar que era más radioactiva que l’urani [la pechblenda]” y va aislar el radio; y el contador de Geiger-Müller. Se describen los rayos alfa, beta y gama, su efecto ionizante y el poder de penetración.

En el apartado sobre enlace, se explica el enlace covalente, el metálico y el iónico. Estos se explican en términos de compartición de electrones, deslocalización de electrones que forman una nube y atracción electrostática entre iones, respectivamente.

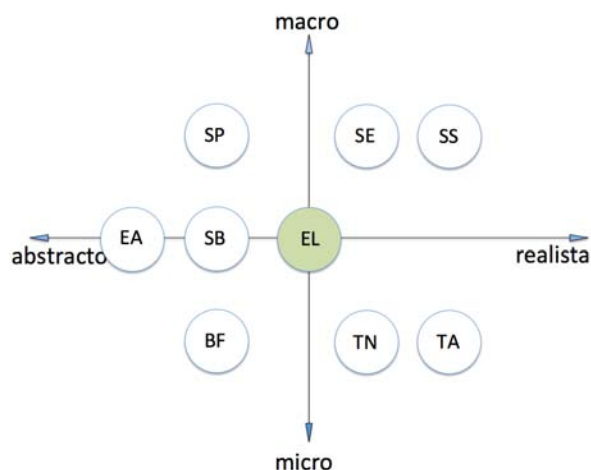
En las secciones finales, de los halógenos se explica el uso de algunos de sus derivados más comunes. Se mencionan algunas características de éstos como grupo de elementos, algunas referidas a la sustancia como que son venenosos e irritantes, y otras a los átomos como que forman moléculas biatómicas.

15.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

A partir de esta descripción y algunas ideas que iremos mencionando, consideramos los siguientes ítems en la parrilla de análisis:

15.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico:

No se usa ninguna que no sea la misma palabra elemento. Cuando hay referencia a la relación con los átomos, ésta se hace siempre de manera cuidadosa manteniendo la diferencia: “los átomo de los elementos”. A partir de esta consideración, la única etiqueta con calificación diferente de 1 es la etiqueta *Elemento*, que calificamos con 4, según los criterios que ya hemos explicado.



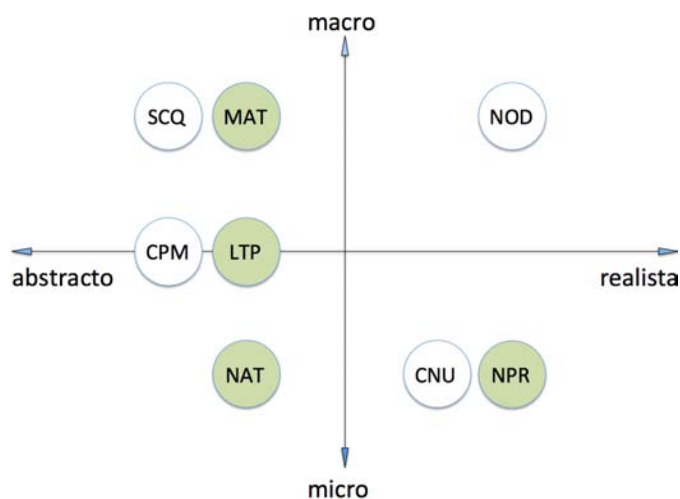
15.2.2 Atributos de los elementos químicos:

Se usan como atributos el número atómico y el lugar en la tabla periódica cuando se dice: “El nombre atòmic és característic dels elements i ens serveix per identificar-los, i coincideix amb el nombre d’ordre que tenen els elements a la taula periòdica.”

También se usa como atributo el número de protones cuando se afirma que “Els isòtops tenen el mateix nombre de protons, ja que pertanyen al mateix element...”

También se usa la masa atómica relativa, cuando se afirman cosas como “En conseqüència, la massa atòmica relativa mitjana del clor és aquesta...”; y en seguida se hace el cálculo con los porcentajes de abundancia.

Todos los ítems correspondientes están explícitos en el texto, por lo tanto tienen una calificación de 4, y con estos datos, obtenemos siguiente gráfica de interpretación:

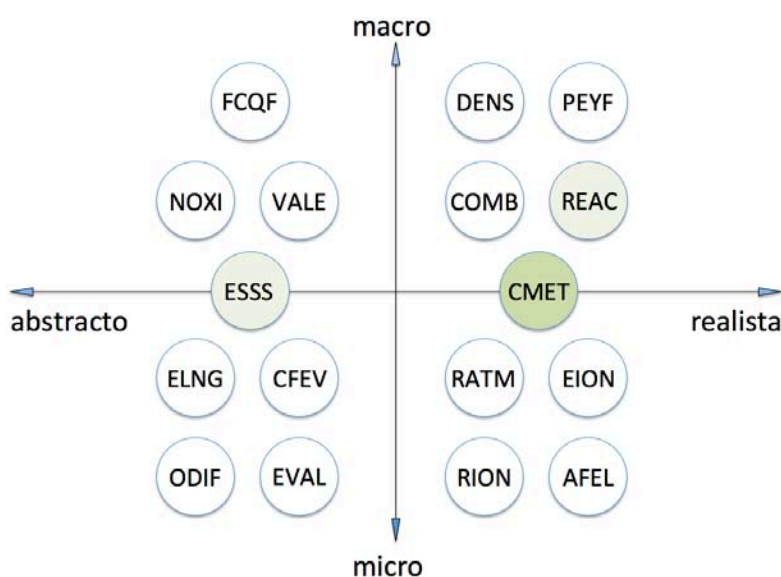


15.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Aunque desde el principio está claro en el texto que los elementos están agrupados de manera que las propiedades de los de un mismo grupo se parezcan, la única propiedad a la que se refiere el texto concretamente es al carácter metálico, que además, ya había sido

tratada en el libro en capítulos anteriores. Al final de la unidad, cuando se habla de las propiedades de los halógenos, podemos deducir que se presentan algunas propiedades como periódicas pero de manera implícita. Se menciona, además del carácter metálico, la reactividad (“molt reactius”) y la estructura de la sustancia simple (formen molècules diatòmiques, com el Cl₂, el Br₂ y el I₂.”).

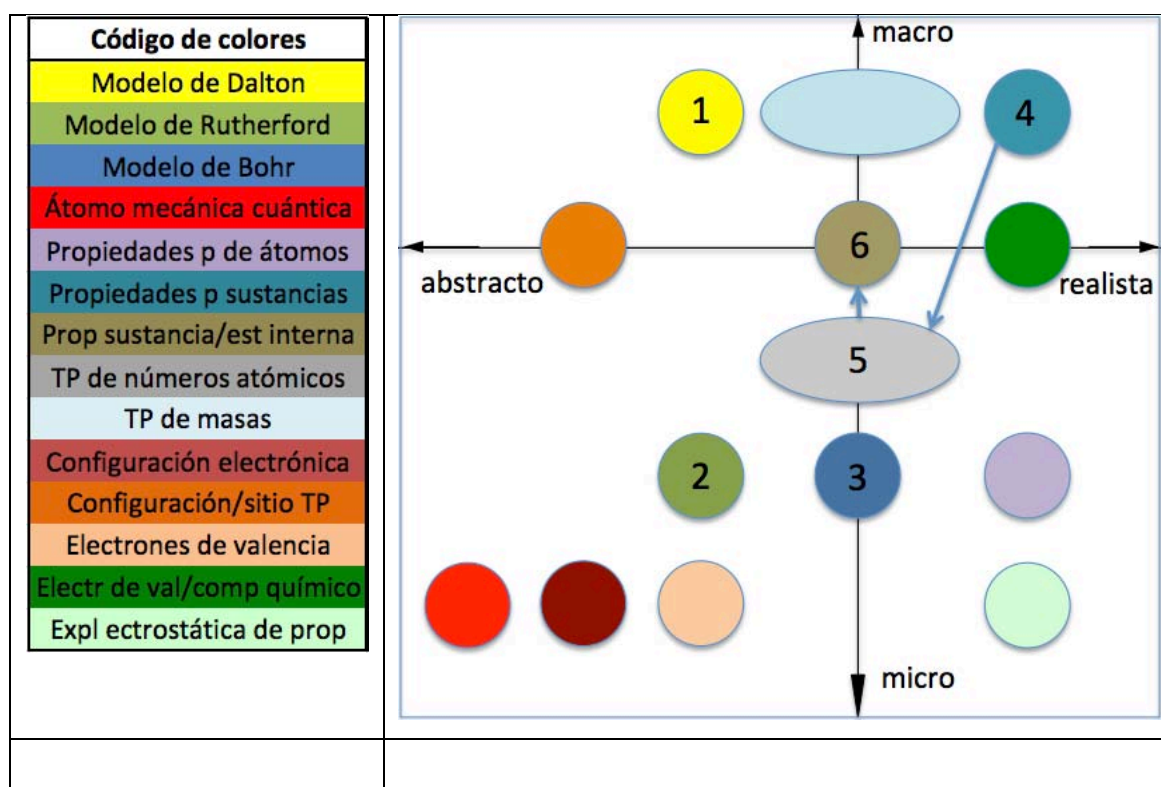
Con esta información, calificamos el ítem correspondiente al carácter metálico con un 4 y los otros dos con un 3 cada una. Obtenemos el siguiente gráfico:



15.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

La unidad empieza mencionando el átomo de Dalton como indivisible y después describe los modelos de Thomson, de Rutherford, de nube electrónica (que correspondería en el gráfico de interpretación al modelo de Bohr). Después se recuerda la división entre metales y no metales para referirse a que ahora, en la tabla periódica, se hace una clasificación más precisa y con grupos más pequeños de la que se tenía con los metales y no metales. Se presenta la tabla periódica de números atómicos (la de Mendeleiev se menciona solamente y no se explica cuál o cuáles son las modificaciones a las que se refieren cuando las comparan). Y por último, se vuelve sobre las estructuras internas al hablar de enlace y se explica alguna relación entre estas estructuras y las propiedades de las sustancias.

Esto nos sugiere un gráfico de las secuencias como el siguiente.



15.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Como decíamos en la descripción general, cuando el texto se refiere a la tabla periódica que usa, lo hace con la expresión "...la más usual..." (p. 120) y se presentan dos formatos cuyas diferencias pueden ser imperceptibles para un alumno en este nivel, sobretodo porque los elementos involucrados en dicha diferencia (los actínidos y lantánidos) no se estudian en el curso. Durante la unidad no se trata de manera explícita ninguno de los aspectos que contemplamos en la parrilla de análisis, por lo tanto, hemos agregado en el apartado de otras opciones, la de este libro: la más usual, o la más habitual, o la que se usa actualmente, etc.

Por otra parte, aunque la tabla periódica que se presenta en el cuerpo del texto no está dividida estrictamente en los bloques *s*, *p*, *d*, *f* porque no se ha tratado el tema de los orbitales, sí está dividida en bloques que los representan: metales reactivos, metales de transición, metales de transición interna y metales. Por esto, también calificamos con 3 el ítem *división de la TP en bloques s, p, d, f*.

15.2.6 Estatus de la ley periódica

Aunque no se menciona la ley periódica, sí podemos decir que al presentarla como una clasificación e insistir en esta idea, se comunica que si hay alguna ley detrás de esta tabla sería una ley de clasificación. De esta manera calificamos con un 3 el ítem *Es una ley de clasificación*.

15.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

No hay ninguna idea que nos de información sobre esto en la unidad estudiada. Calificamos todos los ítems con 1.

15.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

Se insiste en que la clasificación que se hace en la tabla periódica es útil porque muestra agrupados a los elementos que son parecidos, por lo tanto la calificación en el ítem *muestra las semejanzas entre los elementos químicos* es un 4.

Por otro lado, en las secciones finales, cuando se habla de los halógenos, se dice de ellos que forman moléculas biatómicas, por lo tanto se está insinuando de manera implícita que la tabla periódica *permite predecir fórmulas*. Este ítem lo calificamos con un 3. Los demás ítems los calificamos con 1.

16 Libro LE4 (Caamaño, Obach y Pérez-Rendón 2008)

16.1 Descripción general

Este libro forma una serie con el anterior porque es de la misma editorial, los mismos autores, sigue la misma metodología y presenta una estética similar; el anterior es para 3 ESO y este es para 4 ESO. Está dividido en 14 unidades, las 8 primeras dedicadas a la física y las restantes dedicadas a la química. Los nombres de las unidades dedicadas a la química son las siguientes:

9. Àtoms, molècules i ions
10. Taula periòdica i estructura atòmica
11. Enllaç, estructura i propietats de les substàncies
12. La reacció química
13. Les reaccions químiques en la vida quotidiana
14. Química dels compostos de carboni

Como se puede ver, la unidad 9 tiene el mismo nombre que la unidad 7 del libro anterior, la 10, con la tabla periódica y la estructura atómica en el título, ya nos hace esperar algo similar a la unidad 8 del libro anterior. La unidad 11 nos dice tratar algunos temas que se trataban en la unidad 8 del otro libro y la unidad 13 de éste corresponde a la reacción química, que era el título (en plural) de la unidad 10 del libro de 3 ESO. Más o menos se puede esperar una secuencia similar, pero con las diferencias que signifiquen profundizar más en el tema debido al aumento de nivel escolar.

La unidad 10 está dividida en los siguientes apartados:

- Classificació dels elements
- L'estructura atòmica
- Els electrons estan distribuïts en capes
- Taula periòdica i configuració electrònica
- Història de la ciència: Els models atòmics

En la introducción de la unidad se presenta la tabla periódica como una ordenación de los 92 elementos, según sus propiedades, que facilita el estudio. Se describe brevemente "... un dels models" que representa la estructura del átomo (tres partículas y cargas eléctricas

respectivas). La unidad se presenta con el propósito de estudiar “... com es va formar la taula periòdica, com és la que utilitzem actualment i l’estructura dels àtoms”.

En el primer apartado se trata la clasificación por metales y no metales; se mencionan algunas propiedades macroscópicas de cada grupo y se mencionan los semimetales, cuyas características “... no permeten classificar-los en un d’aquests grups.”

Antes de presentar la tabla de Mendeleiev, se propone una actividad de clasificación de 21 elementos usando cartas con algunas propiedades (con la masa atómica y no el número atómico). Se propone clasificar primero en metales y no metales, agrupar por valencias iguales, ordenarlos en columnas de masa creciente y ordenar las columnas para que queden ordenados en cada fila por masa creciente también. Se pregunta por alguna relación entre el número del grupo y la valencia y se recomienda comparar con la de Mendeleiev, que se presenta a continuación.

Al margen de la página se define la valencia como “... la capacitat de combinació d’un element quan s’uneix amb un altre element.” Y se propone una actividad para relacionar las valencias con las fórmulas químicas.

Se narra brevemente el relato de las cartas de Mendeleiev y se presenta una versión sencilla y clara, con los espacios vacíos correspondientes. Después de explicar la predicción y éxito del germanio, se afirma “Predir l’existència i les propietats d’elements desconeguts va ser el gran èxit de la seva taula, que va rebre el nom de taula periòdica dels elements.”

Se insiste en la semejanza de las propiedades de los elementos de la misma columna y se pide al lector que compare la tabla de Mendeleiev con la del anexo que es la misma del anexo del libro de 3 ESO (un formato 14CeTh) y para ello se le dan algunas orientaciones sin hacer explícito el cambio de criterio de ordenación.

Se explican los isótopos, el número masa, la masa atómica relativa. A continuación se presenta la estructura electrónica mediante el “... model de capes de Bohr”. Se describe cada capa en función del número de electrones que caben en ella y se explica cómo se va llenando en relación con la cantidad de energía que se requiere para quitar cada electrón una vez colocado. Se muestra la estructura electrónica de los primeros 20 elementos.

A continuación se presenta “La taula periòdica actual” como una modificación de la de Mendeleiev y, tal como en el libro anterior, se presenta la “Taula periòdica dels elements i els blocs” en la figura de la página en cuestión (p. 185) y en el anexo se presenta el otro formato. Se describe más o menos de la misma manera que en el libro de 3 ESO, pero aquí se agrega la variación a través de un mismo grupo.

En el siguiente apartado, como ya se anuncia en el título, se describe la relación entre la configuración electrónica, las propiedades y la posición en la tabla periódica. La idea se introduce afirmando que Mendeleiev no sabía por qué algunos elementos tenían propiedades semejantes, pero actualmente lo sabemos y “... la resposta està relacionada amb la configuració electrònica dels àtoms.”

Se dirige la atención del lector hacia el parecido electrónico y el parecido en propiedades de los elementos. Y aquí ya se habla de electrones de los elementos, propiedades de los elementos, número del grupo de los elementos, etc. De manera que se mezclan las visiones realistas micro, macro y abstractas.

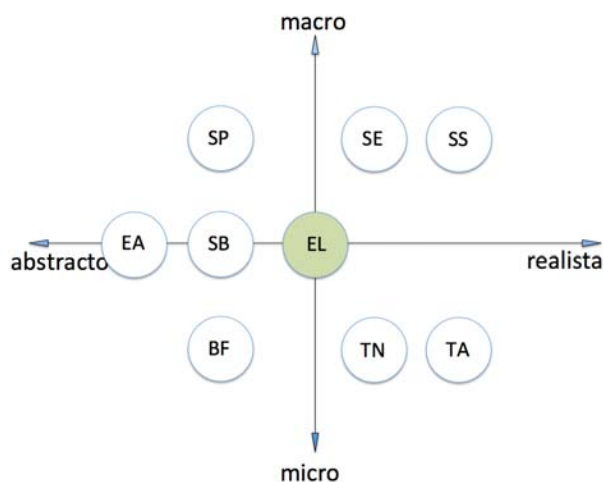
En la sección final se presenta una lectura sobre los modelos de Thomson y de Rutherford.

16.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

A partir de esta descripción y algunas ideas que iremos mencionando, consideramos los siguientes ítems en la parrilla de análisis:

16.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico:

Algunas veces se usa la expresión *átomos de elementos*, pero también se usa la palabra elemento de manera más generalizada para referirse a cualquiera de los niveles, incluso para referirse a diferentes niveles en una misma frase, como por ejemplo en la siguiente “... tots els elements d’un mateix grup, que tenen propietats similars, tenen el mateix nombre d’electrons a l’última capa”. En todo caso, la única etiqueta usada es *Elemento*. Por lo tanto, la calificación para el ítem correspondiente es 4 y para los demás es 1.

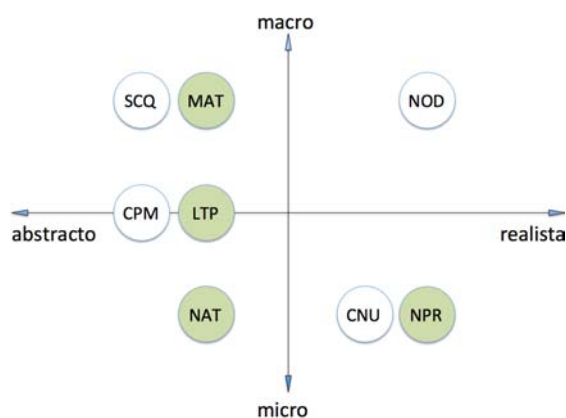


16.2.2 Atributos de los elementos químicos

En el apartado en el cual se explica la estructura atómica y los isótopos (p. 182), se afirma que “El nombre de protons presents en el nucli d’un àtom s’anomena nombre atòmic, Z . El nombre atòmic es una característica dels elements i serveix per identificar-los. El nombre atòmic coincideix amb el nombre d’ordre dels elements a la taula periòdica”. Con esta frase podemos asignar la calificación de 4 a los ítems siguientes: *Se caracteriza por el número atómico, se caracteriza por su posición en la tabla periódica y se caracteriza por el número de protones.*

Más adelante, en la misma página, se define el número masa y la masa atómica relativa promedio para un elemento determinado. Con esto, calificamos con 4 el ítem *Se caracteriza por la masa atómica.*

El esquema interpretativo es igual que el del libro anterior:



16.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

La primera propiedad a la cual se hace referencia para agrupar elementos semejantes es el carácter metálico que como el texto lo expresa, engloba la conductividad térmica, el brillo, el estado de agregación, la ductilidad y la maleabilidad. Posteriormente, en la actividad de cartas que se propone a los lectores (p. 180), se usan como propiedades periódicas, además de las anteriores, la valencia (como capacidad de combinación química) y las fórmulas de los compuestos.

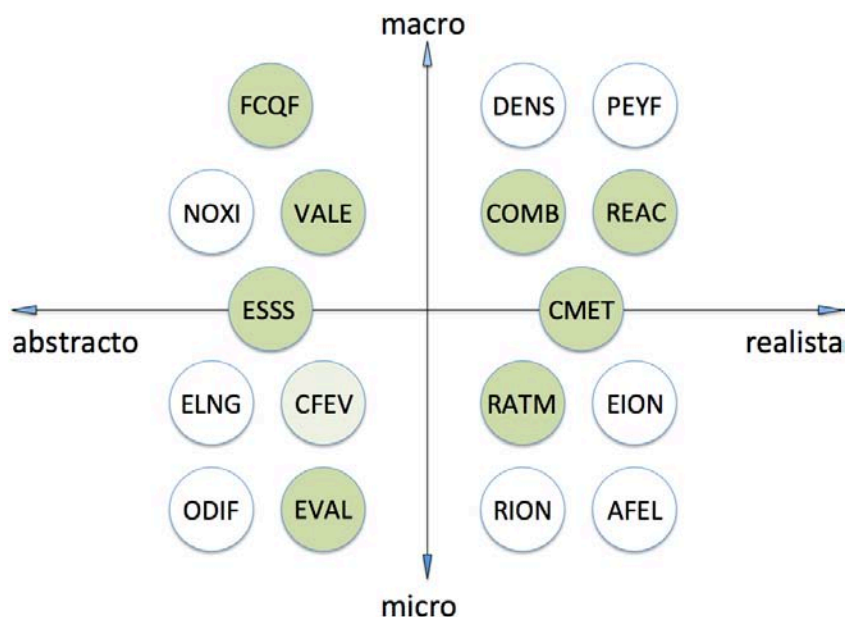
Al presentar “La taula periòdica actual” se usa la reactividad para explicar la variación de algunas propiedades a través de un periodo (p. 185), afirmando por ejemplo “... si comparem la reactivitat dels metalls d’un mateix període, veiem que aquesta disminueix a mesura que el període avança.”

Después de explicar la configuración electrónica y su relación con la posición en la tabla periódica, se afirma que todos los elementos de un mismo grupo tienen el mismo número de electrones en la última capa y se relaciona el volumen atómico con el número de capas de electrones, que va aumentando en un grupo y que coincide con el número del periodo.

La siguiente unidad está dedicada a relacionar las estructuras de las sustancias con sus propiedades, tal como en el libro de 3ESO, pero aquí se le dedica una unidad completa a profundizar en ello.

A partir de lo anterior, calificamos con 4 los siguientes ítems: *fórmulas de los compuestos que forman, valencias, electrones de valencia, capacidad de combinación química, radio atómico* (volumen en este caso), *carácter metálico, reactividad, estructura de la sustancia simple*. Con 3 el ítem configuración electrónica de valencia, y con 1 el resto.

La gráfica es la que presentamos a continuación.

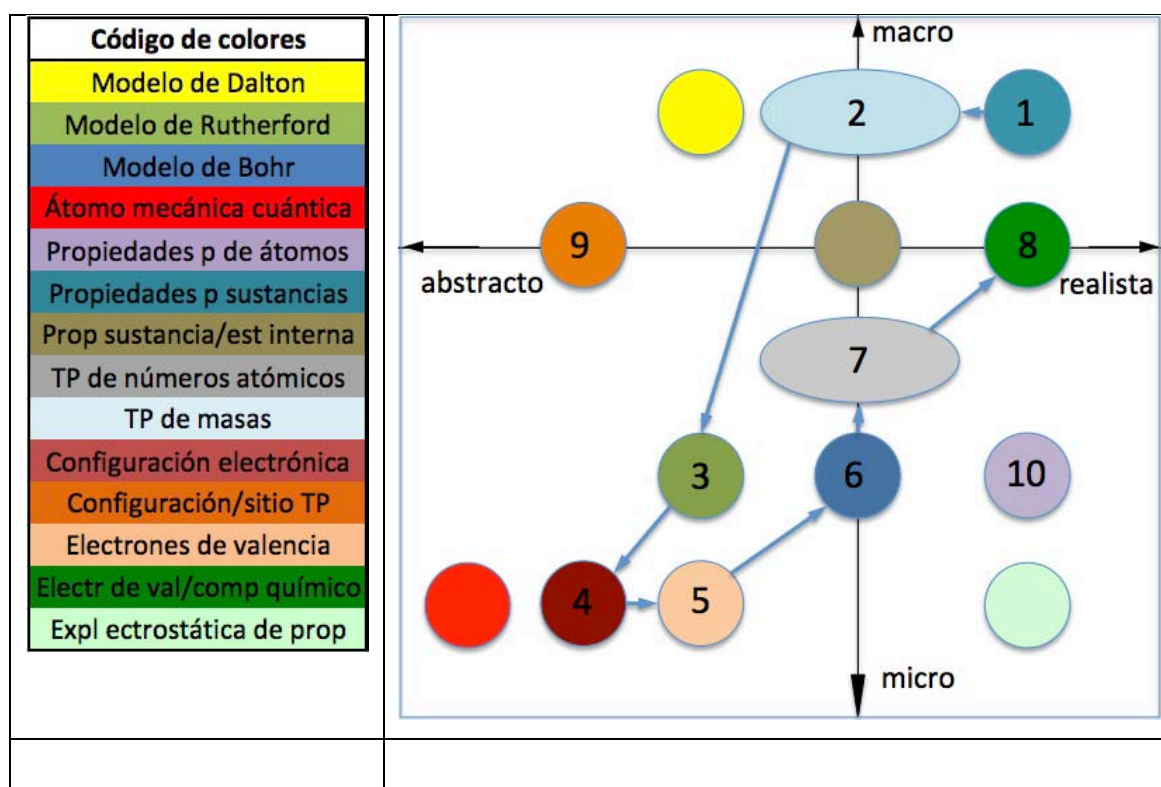


16.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

A pesar de la gran semejanza de este libro con el anterior en la secuencia de los temas según el nombre de los apartados, al analizar la secuencia alrededor de la tabla periódica encontramos grandes diferencias, algunas correspondientes al aumento de nivel escolar. La más evidente es que antes de presentar las tablas periódicas no se explican los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.

Se presenta la tabla de Mendeleiev a partir de propiedades de las sustancias macroscópicas, especialmente las relacionadas con el carácter metálico; se trata el átomo mediante un “modelo nuclear” que en la secuencia hace el mismo papel que el de Rutherford, se explica la distribución electrónica que en la secuencia hace el mismo papel que el de Bohr y se presenta la tabla periódica de números atómicos.

La secuencia es la siguiente:



16.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

Con la misma idea que se comunica en el libro anterior, pero incluso un poco más enfático en que la tabla periódica presentada es la que "... es fa servir actualment...", se presentan dos formatos cuyas diferencias pueden ser imperceptibles para un alumno en este nivel, tal como lo afirmamos del libro anterior. En este caso también calificamos con 4 el mismo ítem del libro anterior: *la más habitual*.

También se presenta la tabla periódica dividida en los bloques llamados metales reactivos, metales de transición, metales de transición interna y metales, por lo tanto calificamos con un 3 el ítem correspondiente.

16.2.6 Estatus de la ley periódica

Igual que en el libro anterior, no se menciona la ley periódica pero se insiste en la idea de la clasificación. Pero, además, en este libro se comunica un relato empírico de la construcción de la tabla periódica mediante la actividad que se propone y el relato sobre el trabajo de

Mendeleiev. Por lo tanto calificamos con 3 los ítems *es una ley de clasificación* y *es una ley empírica*.

16.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

En el relato sobre el trabajo de Mendeleiev, como se puede ver en la descripción general de la unidad, se hace énfasis en la importancia de las predicciones. La calificación es un 4 en el ítem correspondiente y el resto de cuestiones no se abordan ni siquiera de manera implícita.

16.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

En el texto, de la misma manera que en el libro anterior, se hace énfasis en la clasificación por grupos de elementos semejantes como función importante de la tabla periódica y por eso calificamos con 4 el ítem correspondiente. También se comunica, implícitamente, que se puede usar para predecir fórmulas y para recordar las propiedades de los elementos químicos. Éstas se comunican en algunas de las actividades propuestas al margen pero en el cuerpo central de la unidad, como la que ya mencionamos de las cartas por ejemplo. A los dos ítems correspondientes les ponemos un 3.

El énfasis en la relación entre los electrones y las propiedades químicas, además de la profundidad en el tratamiento que se hace de las estructuras internas, también nos lleva a calificar con un 3 el ítem *evidencia el carácter eléctrico de los fenómenos químicos* y el ítem *sugiere la existencia de estructuras internas*.

17 Libro LE5 (Fontanet y Martínez de Murguía 2009)

17.1 Descripción general

Está dividido en 9 temas, de los cuales los 6 primeros están dedicados a la química. Los nombres de los temas son los siguientes:

1. Estats d'agregació de la matèria
2. Substàncies pures i mescles
3. Teoria atòmica
4. Estructura de la matèria
5. Reaccions químiques
6. Química, tecnologia i societat.

La tabla periódica se presenta en el tema 4 (Estructura de la materia), que está dividido en los siguientes apartados.

- Els elements químics
- Els elements a la taula periòdica
- Enllaç químic
- Substàncies moleculars i atòmiques
- Substàncies iòniques i metàl·liques
- El llenguatge químic

En la introducción del tema se hace énfasis en la gran cantidad de compuestos que se pueden formar con una cantidad relativamente pequeña de elementos, cosa que se puede explicar por la capacidad que tienen los átomos de unirse y formar estructuras.

Se apela a la metáfora del abecedario, que tiene pocas letras pero con ellas se pueden formar una gran cantidad de palabras.

El primer apartado habla de los elementos (como sustancias) en la naturaleza, explicando la presencia y abundancia en la tierra, en los seres vivos y en el universo. Posteriormente se presenta la tabla periódica de Mendeleiev (una foto del original manuscrito) como el último intento de clasificar la gran cantidad de elementos que se habían ido descubriendo. El trabajo de Meyer se presenta como equivalente al de Mendeleiev, en cuanto a la ordenación

por masa atómica y la agrupación por propiedades químicas semejantes de los elementos. Pero enseguida se resaltan las predicciones de Mendeleiev y que “Amb el temps, aquests elements es van anar descobrint”. Se muestra una gráfica de los periodos de descubrimiento de elementos.

Para cambiar a la tabla periódica de números atómicos, se afirma que la “... que utilitzem en l'actualitat, anomenada taula periòdica o sistema periòdic, deriva d'aquella primera del 1869, però ha estat força modificada, perquè els elements s'hi ordenen segons el nombre atòmic i no per la massa atòmica”.

En el apartado siguiente, que explica los elementos en la tabla periódica, describe los grupos como las 18 columnas en las que “generalment” los elementos tienen propiedades semejantes y los períodos como las filas. Se describen tres grupos mediante algunas propiedades macroscópicas (alcalinos, halógenos, gases nobles).

En cuanto a las propiedades periódicas, que es uno de los títulos de este apartado, se describe el carácter metálico en términos macroscópicos y el volumen atómico (de éste se muestra un gráfico de variación en la tabla periódica).

Se presenta la tabla periódica de números atómicos en la que, con colores, se divide entre metales, no metales, semimetales y gases nobles. Para usar esta tabla periódica se proponen actividades para confirmar la variación del volumen atómico, el carácter metálico y para que el lector se familiarice con los símbolos y los nombres.

En el siguiente apartado, sobre el enlace químico, se explica la diferencia entre moléculas y redes cristalinas; y posteriormente se explican las fórmulas químicas de cada una de las estructuras y algunas reglas para escribirlas.

En la sección siguiente se diferencia entre sustancias moleculares y atómicas especificando algunas propiedades, ejemplos y la explicación en términos de atracción entre partículas, electrones compartidos, fortaleza de enlace, etc. Pero no se hace ninguna vinculación con la tabla periódica. De la misma manera se explican las sustancias iónicas y metálicas en el siguiente apartado.

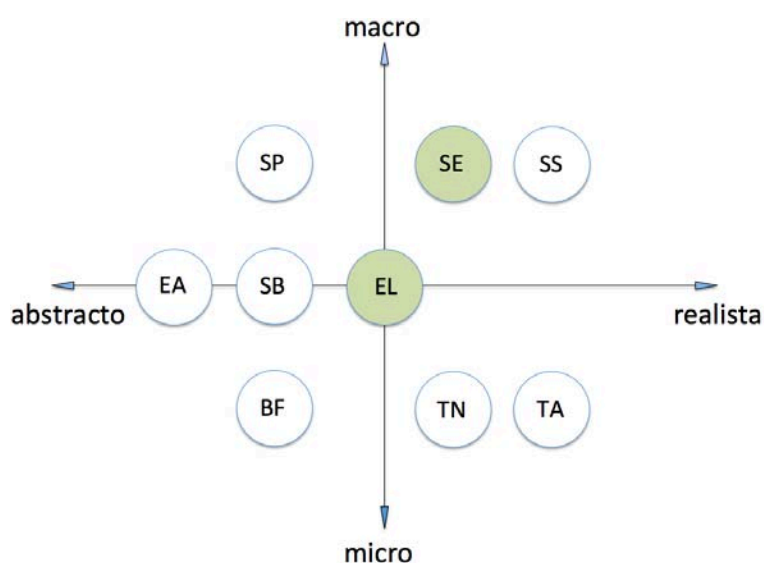
El apartado final del tema (El lenguaje químico) explica algunas reglas para nombrar determinados compuestos, pero de la misma manera que sucede con los apartados anteriores, no se relaciona con la tabla periódica.

17.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

17.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico:

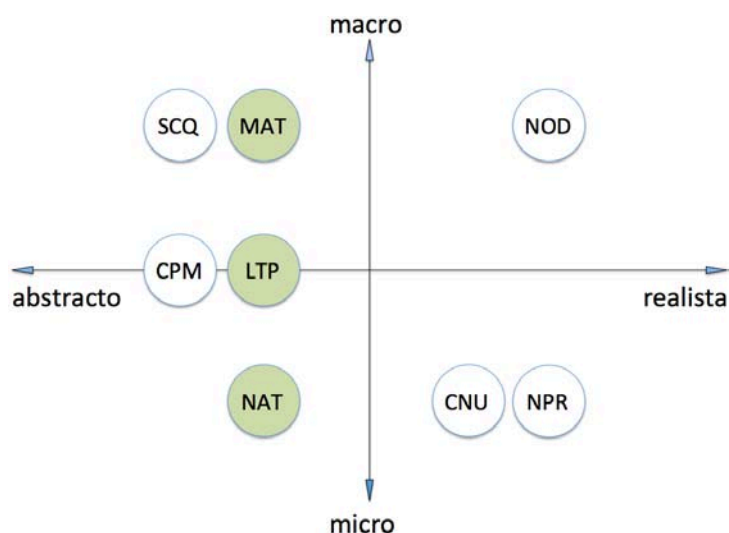
Generalmente usa la palabra *elementos* como sinónimo de átomo aunque en algunas ocasiones se hace la diferencia mediante la expresión “átomo del elemento...”. En todo caso, la etiqueta elemento es la que se usa.

En el apartado sobre el enlace químico, cuando se diferencia entre las moléculas y las redes cristalinas, se menciona que “Si els àtoms que s’uneixen són del mateix element, es formarà una substància química elemental...”



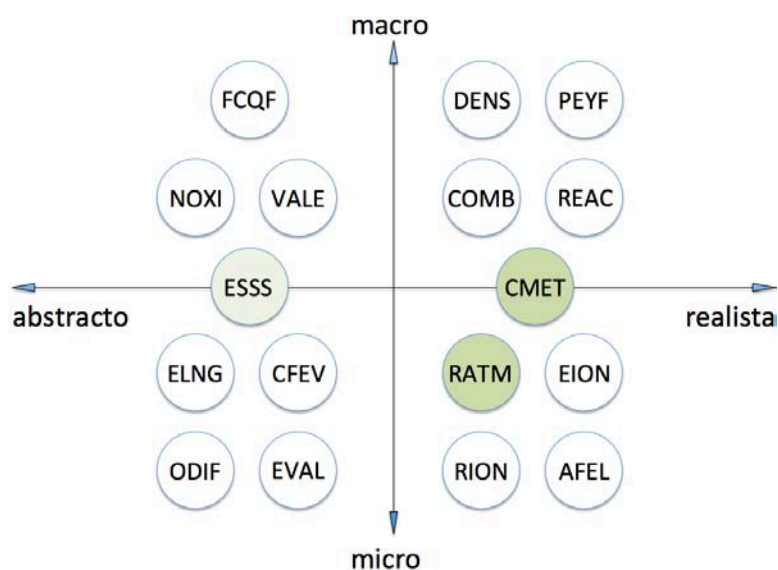
17.2.2 Atributos de los elementos químicos

Cuando se diferencia entre la tabla periódica de masas y la tabla periódica de número atómico, se puede entender como que estos dos atributos caracterizan los elementos químicos, así como la posición en la tabla periódica.



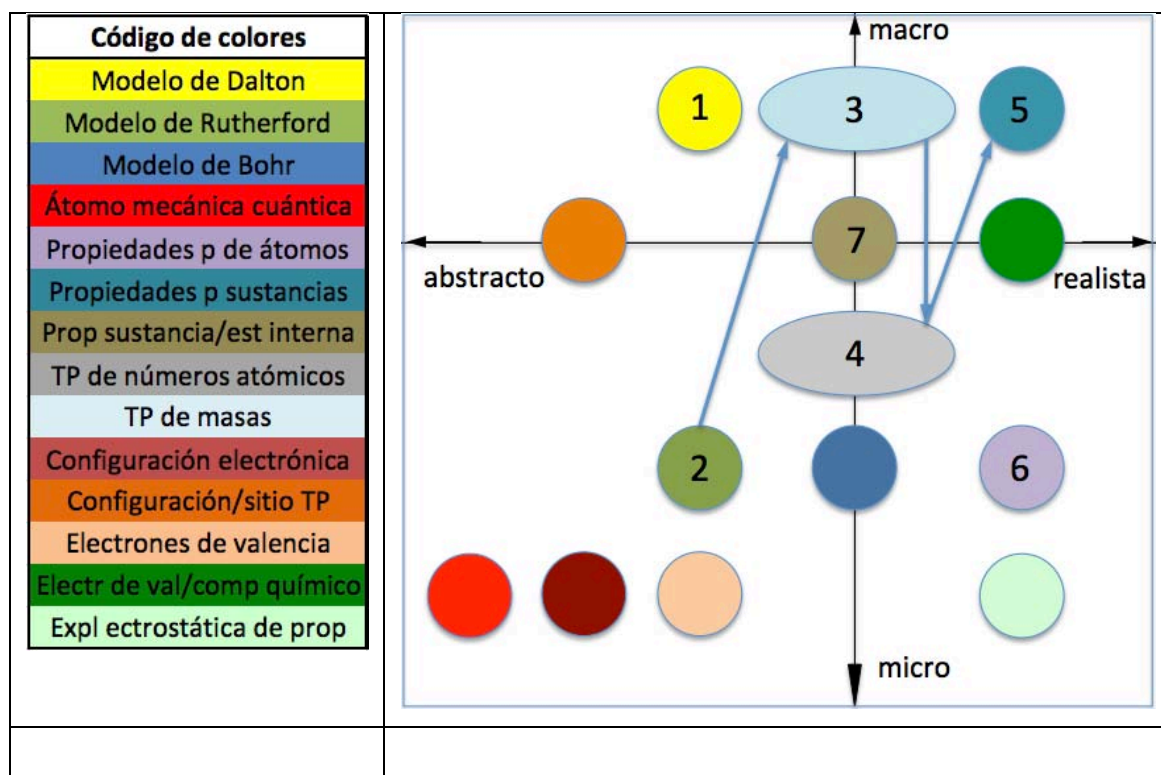
17.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

Como ya mencionamos en la descripción general, se hace énfasis en el carácter metálico y en el volumen atómico, tanto en el cuerpo del texto como en las actividades que se plantean. Además, se dedican algunos apartados a las estructuras de las sustancias, tanto elementales como compuestas, y aunque estas estructuras se tratan de manera desconectada con la tabla periódica, al describir las estructuras metálicas se está relacionado estas estructuras con el carácter metálico que es una de las propiedades periódicas en las que se ha hecho énfasis antes, por lo tanto calificamos el ítem correspondiente con un 3. Con estas ideas, el gráfico interpretativo queda de la siguiente manera:



17.2.4 Secuencias para introducir la tabla periódica

Como se puede ver en el índice, el tema anterior al que estamos analizando lleva por título “Teoría atómica” y en éste se explican los modelos atómicos de Dalton, Thomson y de Rutherford en orden cronológico. No se explica el modelo de Bohr ni ningún modelo en el que se explique la configuración electrónica, por lo tanto, se aborda el tema de la tabla periódica con la idea de que los electrones ocupan los alrededores del núcleo sin que se explique cómo están distribuidos. Después de presentar las tablas periódicas, cuando se empieza a hablar de las estructuras, se hacen dibujos de los átomos con una distribución electrónica determinada y se habla de nube electrónica, para explicar los tipos de enlace, pero no se hace mención de esta distribución.



17.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

No se aborda esta cuestión. Como ya lo habíamos citado, cuando hacen la diferencia entre la tabla de masas y la de números atómicos, se refieren a ésta como la que “... utilitzem en l'actualitat...”.

17.2.6 Estatus de la ley periódica

No se menciona la ley periódica, pero como en los anteriores libros, se insiste en la idea de la clasificación; por lo tanto, hemos calificado este ítem con un 3 y los demás con un 1.

17.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

En la presentación de la tabla periódica, cuando se relata que Mendeleiev publicó una tabla con los 63 elementos conocidos en 1869, se afirma que “... va reservar espais buits per a elements que encara no havien estat descoberts [que después] es van anar descobrint. La calificación es un 4 en el ítem correspondiente y el resto de cuestiones no se abordan ni siquiera de manera implícita.

17.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

La razón más importante, según el relato del libro, es que muestra las semejanzas entre los elementos a partir de sus propiedades; pero también se comunica que es una síntesis del conocimiento químico cuando se explica que el descubrimiento progresivo de elementos en el siglo XIX impulsó a los científicos a intentar clasificarlos para facilitar el estudio de sus propiedades. Calificamos con 4 el ítem correspondiente a la importancia de mostrar las semejanzas y con 3 el que corresponde a la síntesis del conocimiento químico.

Así como en el libro anterior, el énfasis en las sustancias y la relación con el carácter metálico, nos sugiere un 3 para el ítem *sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias*.

18 Libro LE6 (Fontanet y Martínez de Murguía 2008)

18.1 Descripción general

Este libro también forma parte de una serie con el anterior, porque está publicado por la misma editorial, escrito por los mismos autores y tiene la misma estética. Está dividido en 13 temas, de los cuales los 7 primeros están dedicados a la física. Los nombres de los temas de química (8-13) son los siguientes:

8. Taula periòdica dels elements
9. Enllaç químic
10. El llenguatge de la Química
11. La reacció química
12. Compostos del carboni
13. Desenvolupament sostenible

El tema dedicado a la tabla periódica (8. Taula periòdica dels elements) está dividido en los siguientes apartados:

- Model atòmic nuclear
- Configuració electrònica
- Taula periòdica dels elements
- Metalls i no-metalls
- Propietats dels elements

En la introducción se hace la analogía con una biblioteca para resaltar la importancia de ordenar los elementos con un determinado criterio, sobre todo para poder encontrar fácilmente la información que buscamos. También resaltan la importancia de las ordenaciones para hacer más inteligibles los datos de una investigación y facilitar el descubrimiento de leyes y la elaboración de teorías.

Se afirma que la ordenación de los elementos químicos en la tabla periódica fue uno de los hitos más importantes de la química porque su estructura "...reflecteix d'una manera molt clara la relació entre les propietats dels elements i les seves estructures electròniques."

Tal como se puede ver en el nombre del primer apartado, se empieza presentando el modelo de Rutherford (en la introducción se menciona rápidamente la teoría atómica de Dalton y el modelo de Thomson). En este apartado se explica el número atómico, el número másico, los isótopos y la notación simbólica.

En el siguiente apartado, se presenta el modelo de Bohr, describiendo la configuración electrónica de los átomos de los 20 primeros elementos. En este mismo apartado se definen los iones (aniones y cationes) y la configuración electrónica de algunos.

En el siguiente apartado se presenta la tabla periódica de Mendeleiev de la misma manera que en el libro anterior: dándole importancia a la cantidad de elementos conocidos en 1869 como motivo para que los científicos buscaran criterios de clasificación y dándole un mérito similar a Meyer aunque resaltando al final las predicciones exitosas de Mendeleiev. Se muestran dos fotos de la tabla de Mendeleiev, la del manuscrito y una publicada en ruso.

Se presenta la tabla periódica de números atómicos como “La tabla periódica actual”. Se presenta un formato con tres colores diferentes: amarillo para los elementos representativos, azul para los elementos de transición y lila para las “terres raras”. Se dan los nombres de algunos grupos y se explica que los elementos de transición interna se separan para que la tabla no quede muy alargada horizontalmente. Se explica la relación entre posición, características químicas y configuración electrónica.

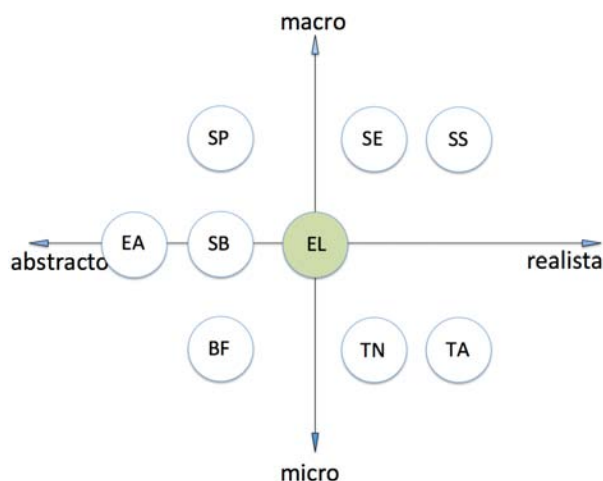
En el siguiente apartado se explica detalladamente qué significa el carácter metálico desde el punto de vista macroscópico y atómico, y se relaciona con la posición en la tabla periódica. Se explica en términos de los electrones de valencia y el tamaño del átomo.

En cuanto a las propiedades periódicas. Finalmente, se relacionan las regularidades macroscópicas con las regularidades atómicas a partir de los electrones de valencia y la posición.

18.2 Asignación de los ítems correspondientes en la parrilla de análisis

18.2.1 Etiquetas que se usan para referirse a elemento químico.

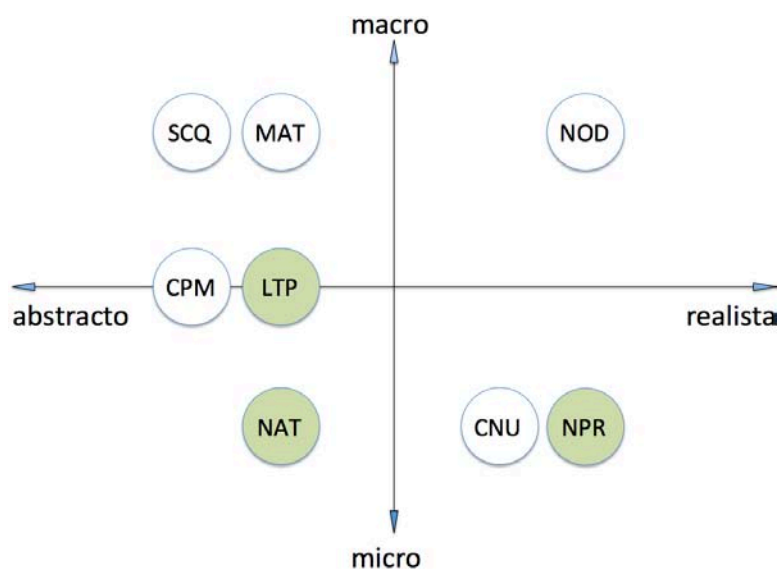
Se usa el término elemento como referencia tanto a las sustancias elementales como a los átomos, por lo tanto el gráfico es el siguiente:



18.2.2 Atributos de los elementos químicos

Desde la explicación de los modelos atómicos queda claro que cada elemento se caracteriza por el número atómico, que corresponde al número de protones; en la página 158 se afirma que “Tots els àtoms d’un mateix element químic es caracteritzen per tenir al seu nucli el mateix nombre de protons, és a dir, el mateix nombre atòmic.” Y cuando se presenta la tabla periódica actual, se relaciona el número atómico con la posición.

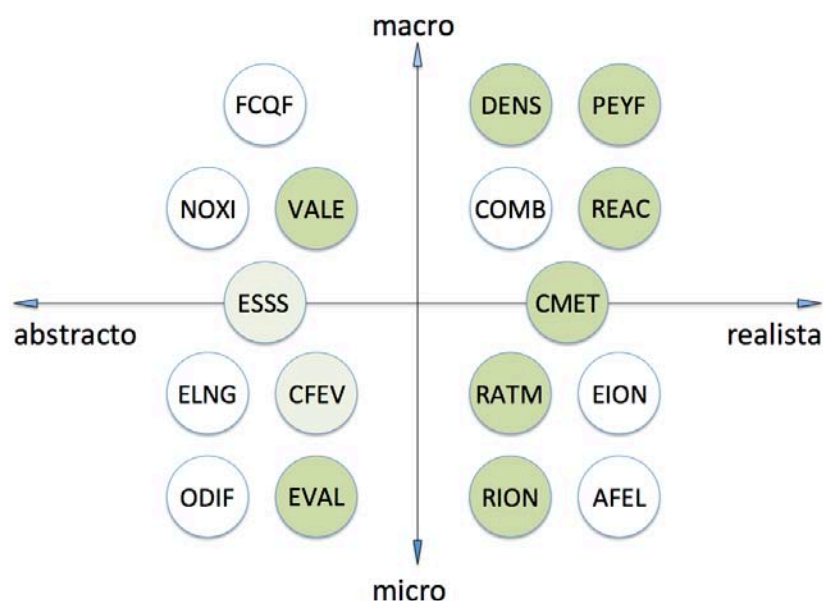
La masa atómica no se presenta como una característica, ni se menciona la masa atómica relativa cuando se habla de las abundancias de los isótopos. Ninguno de los otros ítems que proponemos en la parrilla de análisis se mencionan, por lo tanto el gráfico es el siguiente:



18.2.3 Propiedades periódicas de los elementos químicos

En este libro se usan muchas de las propiedades propuestas en la parrilla como propiedades periódicas, tanto macroscópicas como atómicas. Desde que se presenta la tabla periódica, se aclara (y se insiste en ello) que los elementos del mismo grupo tienen propiedades parecidas y que éstas están relacionadas con las configuraciones electrónicas y, concretamente, con los electrones de valencia.

Cuando se describen las propiedades de los metales, de los no metales y de los semimetales, se habla de brillantez, de maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica, densidad, dureza, etc. Y, posteriormente, en otro apartado, se explican más detalladamente otras propiedades como el volumen atómico y el iónico, así como las valencias, la facilidad de formar aniones o cationes, etc. El gráfico queda de la siguiente manera:



18.2.4 Secuencia para introducir la tabla periódica

Como habíamos dicho en la descripción general, el tema empieza con los modelos atómicos, se mencionan la teoría atómica de Dalton y el modelo de Thomson, se explica un poco más el modelo nuclear de Rutherford y se describe el núcleo atómico para explicar el concepto de isótopo.

Posteriormente, se describen las capas de Bohr y con ello la configuración electrónica según los niveles de energía. En el mismo apartado se relaciona la reactividad química con la configuración electrónica, señalando la relación entre electrones de valencia, definidos como los electrones con mayor energía, y el comportamiento químico. También se explica el concepto de ión.

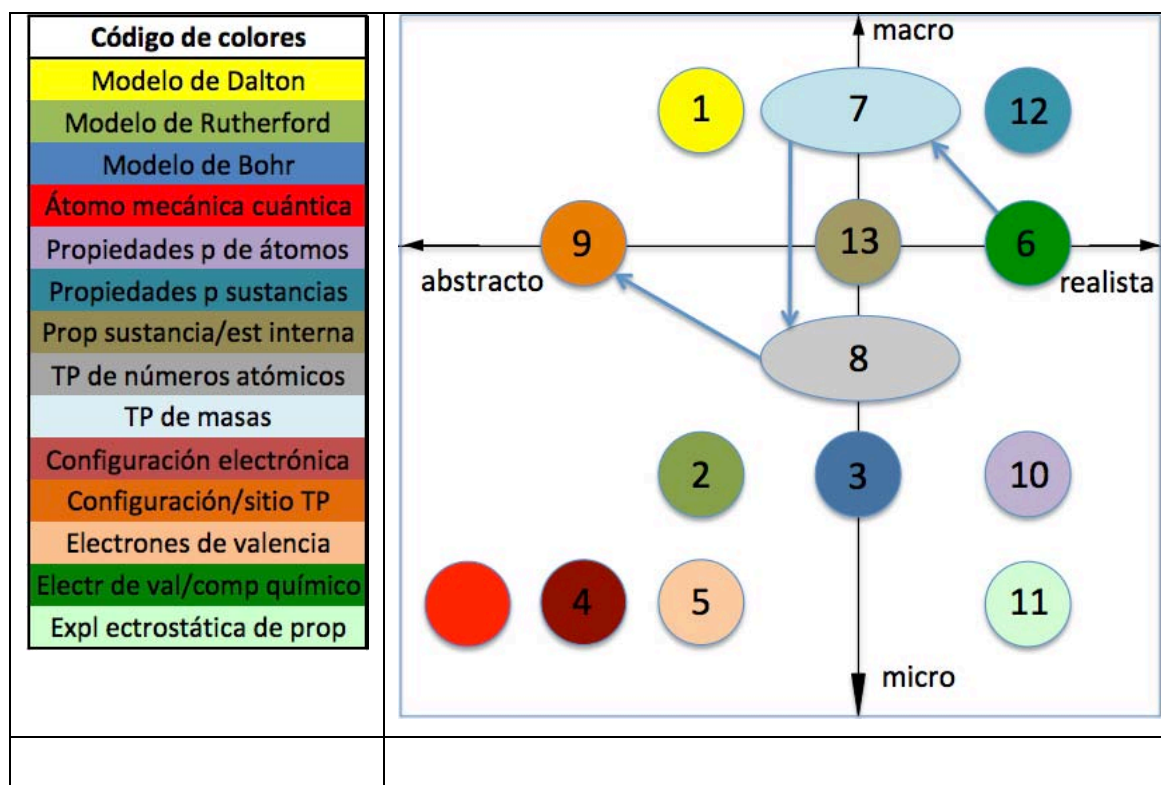
Se presenta la tabla periódica de masas y en seguida la tabla periódica de números atómicos. Una vez descrita la tabla periódica “actual” se presenta la relación entre la configuración electrónica y la posición de los elementos.

En el siguiente apartado, al hablar del carácter metálico como propiedad periódica, se la relaciona directamente con los electrones de valencia y el tamaño del átomo, y a partir de esta relación se describe la periodicidad del volumen atómico y del volumen iónico, explicadas con la atracción electrostática entre protones y electrones.

Finalmente, se describen algunas propiedades en el nivel macroscópico de los grupos de los metales alcalinos, los halógenos y los gases nobles.

La estructura interna de las sustancias se trata en el siguiente tema.

El esquema es el siguiente:



18.2.5 Aspectos sobre los formatos de la tabla periódica

El tema sólo se aborda cuando se afirma que “La taula periòdica actual deriva de la de Mendelejev, però s’ha modificat notablement per plasmar més bé la relació que hi ha entre les propietats químiques [...] configuracions electròniques...”

En el siguiente párrafo se afirma que “En la taula periòdica actual, els elements estan col·locats en ordre creixent de nombres atòmics...”

Por esta razón hemos puesto un 4 al ítem la TP que usa presentada como la única actual y 1 a los demás.

18.2.6 Estatus de la ley periódica

No se menciona la ley periódica, pero desde el principio es claro que la tabla periódica obedece a una clasificación y se insisten en ello durante el tema cuando se habla de la similitud de los elementos en cuanto a sus propiedades. Le hemos puesto un 3 al ítem *es una ley de clasificación* y un 1 al resto.

18.2.7 Predicciones, acomodaciones y correcciones

Sólo se trata el tema al final del relato sobre Mendeleiev, cuando se afirma que dejó espacios vacíos para los elementos que predijo y que después se descubrieron y resultaron tener las propiedades predichas. Vale la pena resaltar que sobre este hecho se afirma que Mendeleiev demostró “... una gran intuición...”. La calificación es un 4 para el ítem en cuestión y un 1 para los otros.

18.2.8 Razones para enseñar la tabla periódica

La insistencia sobre las semejanzas entre los elementos nos hace poner un 4 al ítem respectivo; pero también hay dos afirmaciones que nos llevan a poner un 3 en sendos ítems. Las dos afirmaciones están en el mismo párrafo de la introducción del tema (p. 156)

Ponemos un 3 al ítem *es una de las ideas más brillantes de la ciencia* por la afirmación “*Una de les fites més importants de la química fou l’ordenació dels elements químics en la taula periòdica...*”. Y también ponemos un 3 al ítem *sugiere la existencia de estructuras internas de las sustancias* por la afirmación, que sigue a la anterior: “*... ja que la seva estructura reflecteix d’una manera molt clara la relació entre les propietats dels elements i les seves estructures electròniques...*”

Bibliografía

- ALIBERAS, J., GÓMEZ, R., RULL, M. y SERRA, A. 1998. *Química 2. Crédits 4, 5 i 6*. Primera edición. Barcelona: Castellnou.
- CAAMAÑO, A. y OBACH, D. 1999. *Química 2*. Primera edición. Barcelona: Teide.
- CAAMAÑO, A. y OBACH, D. 2006. *Química 1. Ciències de la naturalesa i de la salut*. Primera edición. Barcelona: Teide.
- CAAMAÑO, A., OBACH, D. y PÉREZ-RENDÓN, E. 2008. *Física i Química. Ciències de la Naturalesa. 4 ESO*. Primera edición. Barcelona: Teide.
- CAAMAÑO, A., OBACH, D. y PÉREZ-RENDÓN, E. 2009. *Física i Química. Ciències de la Naturalesa. 3 ESO*. Primera edición, tercera reimpressió. Barcelona: Teide.
- CASTELLS I ESQUÉ, P., RIBA I SOLDEVILA, N. y ANDREU I MATEU, F. 2012. *Química 1. Batxillerat*. Segunda edición. Madrid: Mc Graw Hill.
- CASTILLEJOS, A. 2006. *Conceptos fundamentales de química I*. Primera edición. Mexico: Pearson educación.
- ESCALONA, H. 1998. *Quimcom. Química en la comunidad*. Segunda edición. México: Pearson.
- FONTANET, À. y MARTÍNEZ DE MURGUÍA, M.J. 2008. *Positró. Física i química 4*. Primera edición. Barcelona: Vicens Vives.
- FONTANET, À. y MARTÍNEZ DE MURGUÍA, M.J. 2009. *Positró. Física i química 3*. Primera edición. Segunda reimpressió. Barcelona: Vicens Vives.
- MOORE, J.W., COLLINS, R.W. y DAVIES, W.G. 1982. *Química*. Primera edición revisada. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill.
- MORA, W.M., PARGA, D.L. y TORRES, W.J. 2004. *Molécula I. Química*. Primera edición. Bogotá: Voluntad. LB4
- MORTIMER, E.F. y MACHADO, A.H. 2003. *Química para ensino médio*. Primera edición. Sao Paulo: Scipione.
- PICHARDO, R. 2008. *Ciències de la naturalesa. Física i Química. 4 ESO*. Barcelona: Grup promotor Santillana.
- POZAS, A., MARTÍN, R., RODRÍGUEZ, Á. y RUIZ, A. 2009. *Química 2*. Quinta edición. Madrid: Mc Graw Hill.
- QUÍLEZ I PARDO, J., LORENTE I CARBONELL, S., SENDRA I BAÑULS, F., CHORRO I GUARDIOLA, F., ORELLANA, E.E. y PAREJO I FARRELL, C. 2000. *Química. Crédits 1, 2 i 3*. Paterna: ECIR.
- RUIZ, A., RODRÍGUEZ, Á., MARTÍN, R. y POZAS, A. 1996. *Química 2*. Madrid: Mc Graw Hill.

SCERRI, E. 2008. El pasado y el futuro de la tabla periódica. Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. *Educación Química*, vol. 19, no. 3, pp. 234-241.

TALANQUER, V. y IRAZOQUE, G. 2008. *Ciencias 3 (Química)*. Primera edición. México, DF: Castillo.

ANEXO 4.

Redes sistémicas el perfil de los profesores

Redes sistémicas elaboradas para interpretar las respuestas a las preguntas de las encuestas a partir de las de la persona 4. De la persona 1 no obtuvimos respuesta sobre estas preguntas, las de la persona 2 están en el cuerpo del texto a modo de ejemplo y las de la persona 3 son idénticas a las de la persona 2.

1 Persona 4, encuestas PE4 y PB4

1.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 3 3

- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 3 3
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 3 3
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 2 4

- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 3 3
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 2 3
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 1 3
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 3 3
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 1 2

1.2 Estatus de la ley periódica

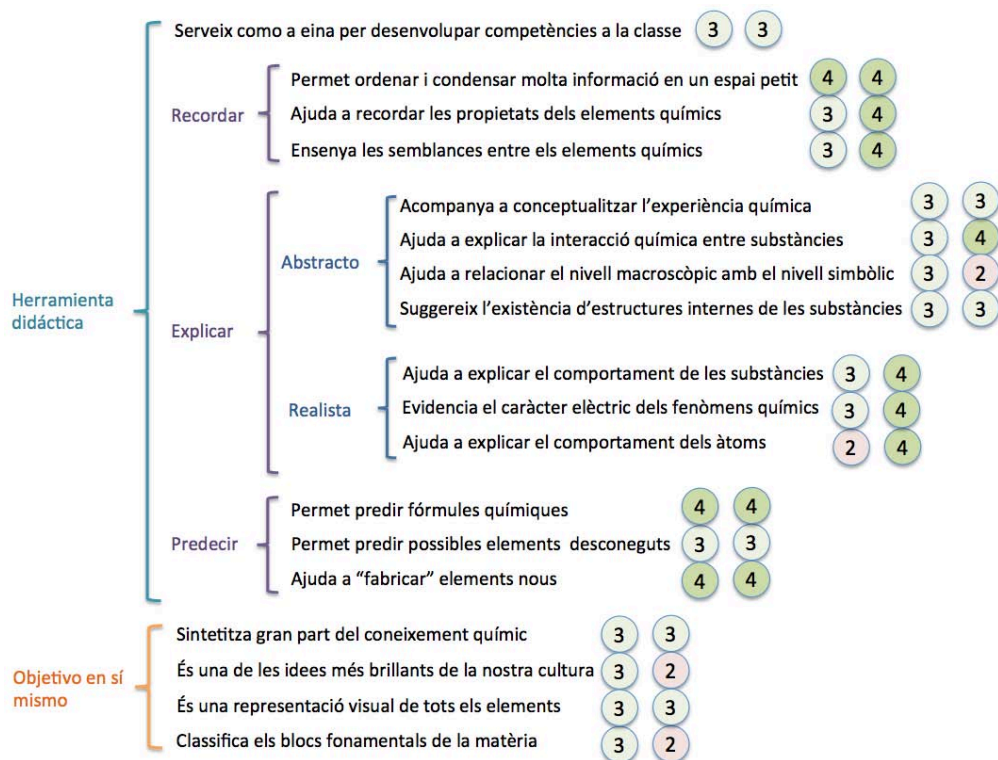
• Estatus comparable	<ul style="list-style-type: none"> És una llei científica com qualsevol altra És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica És una llei exacta, però amb excepcions 	2	3
		1	3
		1	3

• Estatus independiente	<ul style="list-style-type: none"> És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques És una llei empírica És una llei aproximada És una llei explicativa És una llei de classificació 	3	3
		3	3
		1	2
		1	3
		3	2

1.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	<ul style="list-style-type: none"> Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts Donar indicis de l'existència física de l'àtom Sustentar el comportament matemàtic de la matèria 	2	4
		2	2
		3	4
		2	3
• Explicación	<ul style="list-style-type: none"> Donar coherència al coneixement químic com a sistema Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químic 	2	2
		3	4
		2	2
		3	3

1.4 Razones para enseñar la tabla periódica



2 Persona 5, encuestas PE5

2.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 2

- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 3
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 1
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 2

- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 1
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 3
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 2
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 3
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 2

2.2 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable {
 - És una llei científica com qualsevol altra 3
 - És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica 3
 - És una llei exacta, però amb excepcions 2

- Estatus independiente {
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques 2
 - És una llei empírica 3
 - És una llei aproximada 2
 - És una llei explicativa 3
 - És una llei de classificació 4

2.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	4	<input type="radio"/>
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	3	<input type="radio"/>
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	3	<input type="radio"/>
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	2	<input type="radio"/>
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	3	<input type="radio"/>
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	4	<input type="radio"/>
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	3	<input type="radio"/>
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químics	3	<input type="radio"/>

2.4 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	}	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	2	<input type="radio"/>		
		Recordar	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	4	<input type="radio"/>	
			Ajuda a recordar les propietats dels elements químics	3	<input type="radio"/>	
			Ensenya les semblances entre els elements químics	3	<input type="radio"/>	
		Explicar	Abstracto	Acompanya a conceptualitzar l'experiència química	3	<input type="radio"/>
				Ajuda a explicar la interacció química entre substàncies	3	<input type="radio"/>
				Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	2	<input type="radio"/>
				Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	3	<input type="radio"/>
			Realista	Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	3	<input type="radio"/>
				Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químics	3	<input type="radio"/>
		Predecir	Ajuda a explicar el comportament dels àtoms	3	<input type="radio"/>	
			Permet predir fórmules químiques	3	<input type="radio"/>	
			Permet predir possibles elements desconeguts	3	<input type="radio"/>	
Objetivo en sí mismo	}	Ajuda a "fabricar" elements nous	2	<input type="radio"/>		
		Sintetitza gran part del coneixement químic	4	<input type="radio"/>		
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	3	<input type="radio"/>		
		És una representació visual de tots els elements	4	<input type="radio"/>		
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	2	<input type="radio"/>		

3 Persona 6, encuestas PE6 y PB6

3.1 Secuencia para introducir la tabla periódica

No hay información sobre este aspecto porque no obtuvimos respuesta a la pregunta.

3.2 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 3 3
- El formato más exacto
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 1 1
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 2 3
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 2 4
- El formato más útil
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 3 3
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 1 3
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 1 2
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 3 3
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 1 2

3.3 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable
 - És una llei científica com qualsevol altra 1 1
 - És una llei que ha sigut explicada per la mecànica quàntica 1 1
 - És una llei exacta, però amb excepcions 1 3
- Estatus independiente
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques 1 1
 - És una llei empírica 1 1
 - És una llei aproximada 1 1
 - És una llei explicativa 1 1
 - És una llei de classificació 4 4

3.4 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	2	3
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	2	3
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	1	1
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	1	1
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	1	1
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	2	3
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	1	1
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químics	1	2

3.5 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	}	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	1	1		
		Recordar	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	2	3	
			Ajuda a recordar les propietats dels elements químics	2	4	
			Ensenya les semblances entre els elements químics	4	4	
		Explicar	Abstracto	Acompanya a conceptualitzar l'experiència química	2	2
				Ajuda a explicar la interacció química entre substàncies	3	4
				Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	1	1
				Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	2	3
			Realista	Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	3	3
				Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químics	1	1
		Predecir	Ajuda a explicar el comportament dels àtoms	3	4	
			Permet predir fórmules químiques	3	4	
			Permet predir possibles elements desconeguts	2	4	
Objetivo en sí mismo	}	Ajuda a "fabricar" elements nous	1	1		
		Sintetitza gran part del coneixement químic	4	4		
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	2	2		
		És una representació visual de tots els elements	2	2		
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	1	2		

4 Persona 7, encuestas PE7 y PB7

4.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 1 2
- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 1 2
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 1 3
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 1 4
- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 1 2
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 3 4
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 1 2
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 3 3
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 1 2

4.2 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable {
 - És una llei científica com qualsevol altra 3 3
 - És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica 2 2
 - És una llei exacta, però amb excepcions 3 3
- Estatus independiente {
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques 2 2
 - És una llei empírica 3 3
 - És una llei aproximada 1 1
 - És una llei explicativa 2 2
 - És una llei de classificació 3 3

4.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	[	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	3	4
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	2	3
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	2	3
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	1	1
• Explicación	[	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	3	4
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	3	4
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	2	3
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químic	3	4

4.4 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	[	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	3	3		
		Recordar	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	3	4	
			Ajuda a recordar les propietats dels elements químics	4	4	
			Ensenya les semblances entre els elements químics	4	4	
		Explicar	Abstracto	Acompanya a conceptualitzar l'experiència química	3	4
				Ajuda a explicar la interacció química entre substàncies	2	3
				Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	3	3
				Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	3	4
			Realista	Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	4	4
				Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químics	2	3
Predecir	Ajuda a explicar el comportament dels àtoms	3	4			
	Permet predir fórmules químiques	3	4			
	Permet predir possibles elements desconeguts	2	2			
Objetivo en sí mismo	[	Ajuda a "fabricar" elements nous	2	2		
		Sintetitza gran part del coneixement químic	2	2		
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	2	2		
		És una representació visual de tots els elements	4	4		
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	2	2		

5 Persona 8, encuestas PE8 y PB8

5.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 1 1
- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 2 2
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 2 4
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 2 4
- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 3 3
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 3 3
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 2 3
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 2 2
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 2 3

5.2 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable {
 - És una llei científica com qualsevol altra 2 2
 - És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica 3 3
 - És una llei exacta, però amb excepcions 2 2
- Estatus independiente {
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques 2 2
 - És una llei empírica 2 2
 - És una llei aproximada 2 2
 - És una llei explicativa 3 3
 - És una llei de classificació 3 3

5.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	2	3
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	2	4
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	4	4
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	3	4
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	3	4
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	3	4
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	2	4
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químics	3	4

5.4 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	}	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	3	4		
		Recordar	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	4	4	
			Ajuda a recordar les propietats dels elements químics	4	4	
			Ensenya les semblances entre els elements químics	3	4	
		Explicar	Abstracto	Acompanya a conceptualitzar l'experiència química	4	4
				Ajuda a explicar la interacció química entre substàncies	4	4
				Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	4	4
				Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	4	4
			Realista	Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	3	4
				Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químics	3	4
Predecir	Ajuda a explicar el comportament dels àtoms	4	4			
	Permet predir fórmules químiques	3	4			
	Permet predir possibles elements desconeguts	3	4			
Objetivo en sí mismo	}	Ajuda a "fabricar" elements nous	2	4		
		Sintetitza gran part del coneixement químic	4	4		
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	3	3		
		És una representació visual de tots els elements	4	4		
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	3	4		

6 Persona 9, encuestas PE9 y PB9

6.1 Secuencia para introducir la tabla periódica

No hay información sobre este aspecto porque no obtuvimos respuesta a la pregunta.

6.2 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 2 3
- El formato más exacto
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 1 2
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 1 1
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 1 2
- El formato más útil
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 1 2
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 1 2
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 1 2
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 1 2
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 1 1

6.3 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable
 - És una llei científica com qualsevol altra 2 2
 - És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica 1 1
 - És una llei exacta, però amb excepcions 2 1
- Estatus independiente
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques 3 4
 - És una llei empírica 2 3
 - És una llei aproximada 2 2
 - És una llei explicativa 3 3
 - És una llei de classificació 4 4

6.4 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	3	4
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	2	2
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	2	2
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	2	2
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	3	3
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	3	4
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	2	2
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químics	3	4

6.5 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	}	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	2	3			
		Recordar	}	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	3	4	
				Ajuda a recordar les propietats dels elements químics	3	4	
				Ensenya les semblances entre els elements químics	3	3	
		Explicar	Abstracto	}	Acompanya a conceptualitzar l'experiència química	2	3
					Ajuda a explicar la interacció química entre substàncies	2	2
					Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	2	2
			Realista	}	Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	2	2
					Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	3	3
					Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químics	1	2
Predecir	}	Ajuda a explicar el comportament dels àtoms	3	4			
		Permet predir fórmules químiques	1	2			
		Permet predir possibles elements desconeguts	3	4			
Objetivo en sí mismo	}	Ajuda a "fabricar" elements nous	1	1			
		Sintetitza gran part del coneixement químic	2	2			
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	2	2			
		És una representació visual de tots els elements	3	4			
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	3	3			

7 Persona 10, encuestas PE10 y PB10

7.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 1 1
- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta 2 2
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics 4 4
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* 3 4
- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions 3 3
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual 2 4
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. 1 2
 - La TP que feu servir presentada com la més útil 4 4
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica 2 4

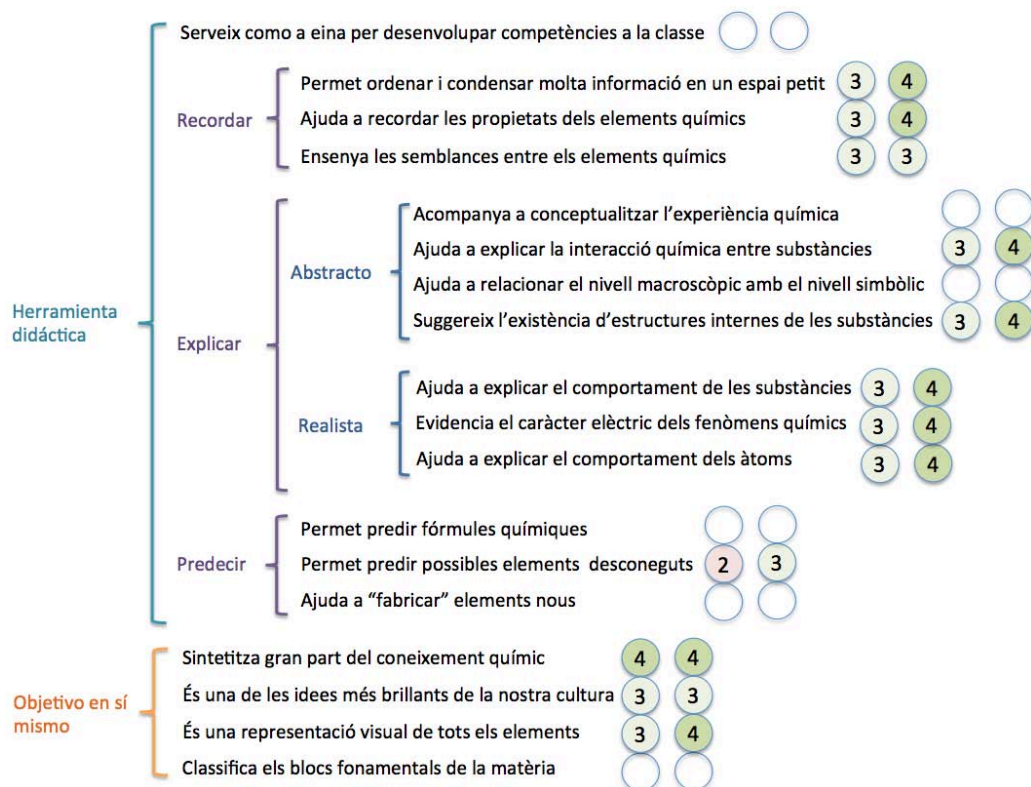
7.2 Estatus de la ley periódica

En esta pregunta sólo se valoró el ítem “Es una clasificación”, que se valoró con un 3.

7.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

- Resultados {
 - Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats 4 4
 - Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts 4 4
 - Donar indicis de l'existència física de l'àtom ○ ○
 - Sustentar el comportament matemàtic de la matèria ○ ○
- Explicación {
 - Donar coherència al coneixement químic com a sistema 4 4
 - Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials 4 4
 - Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual ○ ○
 - Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químic ○ ○

7.4 Razones para enseñar la tabla periódica



8 Persona 11, encuestas PE11 y PB11

8.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual ○ 2

- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta ○ 1
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics ○ 3
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* ○ 4

- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions ○ 2
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual ○ 3
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. ○ 4
 - La TP que feu servir presentada com la més útil ○ 3
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica ○ 3

8.2 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable {
 - És una llei científica com qualsevol altra ○ 2
 - És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica ○ 3
 - És una llei exacta, però amb excepcions ○ 3

- Estatus independiente {
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques ○ 2
 - És una llei empírica ○ 2
 - És una llei aproximada ○ 2
 - És una llei explicativa ○ 3
 - És una llei de classificació ○ 4

8.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4

8.4 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	}	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3				
		Recordar	}	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2		
				Ajuda a recordar les propietats dels elements químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4		
				Ensenya les semblances entre els elements químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4		
		Explicar	}	Abstracto	}	Acompanya a conceptualitzar l'experiència químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
						Ajuda a explicar la interacció químic entre substàncies	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2
						Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3
						Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3
				Realista	}	Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
						Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3
						Ajuda a explicar el comportament dels àtoms	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
		Predecir	}	Permet predir fórmules químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4		
				Permet predir possibles elements desconeguts	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2		
Ajuda a "fabricar" elements nous	<input type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	2				
Objetivo en sí mismo	}	Sintetitz gran part del coneixement químic	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4				
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3				
		És una representació visual de tots els elements	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4				
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2				

9 Persona 12, encuesta PB12

9.1 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual ○ 1

- El formato más exacto {
 - La TP que feu servir presentada com la més exacta ○ 1
 - Triades d'elements amb els nombres atòmics ○ 1
 - Divisió de la TP per blocs *s, p, d i f* ○ 4

- El formato más útil {
 - La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions ○ 1
 - Diversos formats i possibles variacions de la TP actual ○ 3
 - Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc. ○ 3
 - La TP que feu servir presentada com la més útil ○ 3
 - Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica ○ 3

9.2 Estatus de la ley periódica

- Estatus comparable {
 - És una llei científica com qualsevol altra ○ 3
 - És una llei que ha sigut explicada por la mecànica quàntica ○ 4
 - És una llei exacta, però amb excepcions ○ 3

- Estatus independiente {
 - És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques ○ 4
 - És una llei empírica ○ 1
 - És una llei aproximada ○ 1
 - És una llei explicativa ○ 3
 - És una llei de classificació ○ 3

9.3 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Prediccions exitoses d'elements desconeguts i les seves propietats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3

9.4 Razones para enseñar la tabla periódica

Herramienta didáctica	}	Serveix como a eina per desenvolupar competències a la classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3		
		Recordar	Permet ordenar i condensar molta informació en un espai petit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2	
			Ajuda a recordar les propietats dels elements químic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3	
			Ensenya les semblances entre els elements químic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3	
		Explicar	Abstracto	Acompanya a conceptualitzar l'experiència química	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
				Ajuda a explicar la interacció química entre substàncies	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
				Ajuda a relacionar el nivell macroscòpic amb el nivell simbòlic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
				Suggereix l'existència d'estructures internes de les substàncies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
			Realista	Ajuda a explicar el comportament de les substàncies	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4
				Evidencia el caràcter elèctric dels fenòmens químic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
		Predecir	Permet predir fórmules químiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3	
			Permet predir possibles elements desconeguts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3	
			Ajuda a "fabricar" elements nous	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1	
Objetivo en sí mismo	}	Sintetitza gran part del coneixement químic	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3		
		És una de les idees més brillants de la nostra cultura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2		
		És una representació visual de tots els elements	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2		
		Classifica els blocs fonamentals de la matèria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3		

10 Persona 13, encuestas PE13 y PB13

10.1 Secuencia para introducir la tabla periódica

No hay información sobre este aspecto porque no obtuvimos respuesta a la pregunta.

10.2 Aspectos de la tabla periódica relacionados con el formato

- El formato correcto → La TP que feu servir presentada com l'única actual 3 3

- El formato más exacto

La TP que feu servir presentada com la més exacta	4	4
Triades d'elements amb els nombres atòmics	3	3
Divisió de la TP per blocs <i>s, p, d i f</i>	3	4

- El formato más útil

La TP que feu servir presentada com la que ensenya més relacions	3	4
Diversos formats i possibles variacions de la TP actual	2	4
Diverses relacions entre elements com diagonals, en L, etc.	2	4
La TP que feu servir presentada com la més útil	4	4
Representacions tridimensionals de la Llei Periòdica	2	4

10.3 Estatus de la ley periódica

• Estatus comparable	}	És una llei científica com qualsevol altra	2	2
		És una llei que ha sigut explicada per la mecànica quàntica	2	2
		És una llei exacta, però amb excepcions	2	2
• Estatus independiente	}	És una llei característica de la química, diferent de les lleis físiques	2	2
		És una llei empírica	2	2
		És una llei aproximada	3	3
		És una llei explicativa	3	3
		És una llei de classificació	3	3

10.4 Predicciones, acomodaciones y correcciones

• Resultados	}	Predicciones exitosas d'elements desconeguts i les seves propietats	3	4
		Correcció i ajustament de dades d'elements ja coneguts	3	3
		Donar indicis de l'existència física de l'àtom	4	4
		Sustentar el comportament matemàtic de la matèria	3	4
• Explicación	}	Donar coherència al coneixement químic com a sistema	3	3
		Donar indicis de l'existència d'una estructura interna dels materials	2	3
		Sustentar una concepció d'element químic abstracte e individual	2	2
		Donar indicis d'explicacions teòriques dels fets químics	3	3

10.5 Razones para enseñar la tabla periódica

