



El mundo de la química

# Capítulo III: Los elementos químicos

## La tabla periódica

La tabla periódica es uno de los símbolos emblemáticos de la ciencia, ya que resume buena parte de nuestros conocimientos sobre química.

Los ladrillos que permitieron la construcción de la tabla periódica son los elementos químicos.

1 <u>H</u> 1.008																	2 <u>He</u> 4.003
3 <u>Li</u> 6.941	4 <u>Be</u> 9.012											5 <u>B</u> 10.81	6 <u>C</u> 12.01	7 <u>N</u> 14.01	8 <u>O</u> 16.00	9 <u>F</u> 19.00	10 <u>Ne</u> 20.18
11 <u>Na</u> 22.99	12 <u>Mg</u> 24.31											13 <u>Al</u> 26.98	14 <u>Si</u> 28.09	15 <u>P</u> 30.97	16 <u>S</u> 32.07	17 <u>Cl</u> 35.45	18 <u>Ar</u> 39.95
19 <u>K</u> 39.10	20 <u>Ca</u> 40.08	21 <u>Sc</u> 44.96	22 <u>Ti</u> 47.88	23 <u>V</u> 50.94	24 <u>Cr</u> 52.00	25 <u>Mn</u> 54.94	26 <u>Fe</u> 55.85	27 <u>Co</u> 58.47	28 <u>Ni</u> 58.69	29 <u>Cu</u> 63.55	30 <u>Zn</u> 65.39	31 <u>Ga</u> 69.72	32 <u>Ge</u> 72.59	33 <u>As</u> 74.92	34 <u>Se</u> 78.96	35 <u>Br</u> 79.90	36 <u>Kr</u> 83.80
37 <u>Rb</u> 85.47	38 <u>Sr</u> 87.62	39 <u>Y</u> 88.91	40 <u>Zr</u> 91.22	41 <u>Nb</u> 92.91	42 <u>Mo</u> 95.94	43 <u>Tc</u> (98)	44 <u>Ru</u> 101.1	45 <u>Rh</u> 102.9	46 <u>Pd</u> 106.4	47 <u>Ag</u> 107.9	48 <u>Cd</u> 112.4	49 <u>In</u> 114.8	50 <u>Sn</u> 118.7	51 <u>Sb</u> 121.8	52 <u>Te</u> 127.6	53 <u>I</u> 126.9	54 <u>Xe</u> 131.3
55 <u>Cs</u> 132.9	56 <u>Ba</u> 137.3	57 <u>La*</u> 138.9	72 <u>Hf</u> 178.5	73 <u>Ta</u> 180.9	74 <u>W</u> 183.9	75 <u>Re</u> 186.2	76 <u>Os</u> 190.2	77 <u>Ir</u> 190.2	78 <u>Pt</u> 195.1	79 <u>Au</u> 197.0	80 <u>Hg</u> 200.5	81 <u>Tl</u> 204.4	82 <u>Pb</u> 207.2	83 <u>Bi</u> 209.0	84 <u>Po</u> (210)	85 <u>At</u> (210)	86 <u>Rn</u> (222)
87 <u>Fr</u> (223)	88 <u>Ra</u> (226)	89 <u>Ac~</u> (227)	104 <u>Rf</u> (257)	105 <u>Db</u> (260)	106 <u>Sg</u> (263)	107 <u>Bh</u> (262)	108 <u>Hs</u> (265)	109 <u>Mt</u> (266)	110 ---	111 ---	112 ---	114 ---	116 ---	118 ---	120 ---	122 ---	124 ---

# Desarrollo histórico de la tabla periódica

## Las ideas fundamentales

Muchos intentos se hicieron a lo largo de casi un siglo para organizar los elementos químicos. Siempre se trató de ordenarlos siguiendo los posibles nexos entre sus propiedades físicas y químicas. Así, por ejemplo, Döbereiner encontró que el cloro, el bromo y el yodo eran similares en cuanto a su reactividad y este hecho le permitió agruparlos en una misma familia: las llamadas Tríadas de Döbereiner.

Con el tiempo, se fueron estableciendo las masas relativas de los elementos. Ello ayudó a Mendeleiev a concebir una idea que sistematizaría la forma de clasificar los elementos al proponer que existía una relación entre sus masas atómicas y sus propiedades. Así, el gran científico ruso organizó los elementos en el orden creciente de sus masas atómicas, encontrando propiedades análogas cada cierto número de elementos, es decir que las propiedades se repetían con alguna periodicidad.

F	Cl	Ar
35,45	35,45	39,948
17	17	18
3,1	0,99	1,88
Cloro	Cloro	Argón
(Ne) 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	(Ne) 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	(Ne) 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>
S	Br	Kr
32,06	79,904	83,80
16	35	36
Azufre	Bromo	Kriptón
(Ne) 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	(Ar) 3d <sup>10</sup> 4s <sup>4</sup> 4p <sup>5</sup>	(Ar) 3d <sup>10</sup> 4s <sup>4</sup> 4p <sup>6</sup>
Se	I	Xe
78,96	126,905	131,29
34	53	54
Selenio	Yodo	Xenón
(Ar) 3d <sup>10</sup> 4s <sup>4</sup> 4p <sup>4</sup>	(Kr) 4d <sup>10</sup> 5s <sup>5</sup> 5p <sup>5</sup>	(Kr) 4d <sup>10</sup> 5s <sup>5</sup> 5p <sup>6</sup>
Te		
127,60		
52		
Teluro		
(Kr) 4d <sup>10</sup> 5s <sup>5</sup> 5p <sup>4</sup>		

Años después, al desentrañarse la estructura de los átomos se encontró que las propiedades de los elementos son realmente una función periódica del número atómico, o sea, del número de protones que posee cada átomo en su núcleo, lo que a su vez implica la forma como se distribuyen sus electrones en los diferentes niveles de energía. Salvo éste y otros pequeños cambios, la idea primigenia de Mendeleiev permanece incólume en el tiempo.

50

## Un poco de historia

Dimitri Ivanovitch Mendeleiev nació el 1º de febrero de 1834 en Tobolsk, Siberia, Rusia. Era el último de los diecisiete hijos del director de la escuela local. Se educó en San Petersburgo, y tal vez a causa del ambiente en el que transcurrió su juventud, era un hombre inclinado a la meditación. A causa de una enfermedad se fue a Crimea y obtuvo un puesto de profesor de ciencias. La guerra lo obligó a volver a la capital rusa. Tenía 31 años cuando fue nombrado profesor en la Universidad de San Petersburgo. Escribió libros y ensayos relacionados con el concepto de la periodicidad química. También se dedicó al estudio de los recursos naturales de Rusia y sus aplicaciones comerciales. Principalmente se interesó por el petróleo. Mendeleiev murió en 1907.



# La tabla periódica a través de su historia

El descubrimiento del sistema periódico no es fruto de un momento de inspiración de un individuo, sino que culmina con una serie de desarrollos científicos.

■ **1817.** Johann Döbereiner estableció la Ley de las Tríadas, que señala que los pesos atómicos de los elementos de características similares siguen una progresión aproximadamente aritmética.

■ **1864-1866.** En 1864 Newlands, químico inglés, anunció la Ley de las octavas utilizando como símil la escala musical: de acuerdo con esta clasificación las propiedades de los elementos se repiten de ocho en ocho. Pero esta ley no pudo aplicarse a los elementos más allá del calcio. La clasificación fue por lo tanto insuficiente, pero la tabla periódica comenzó a ser diseñada.

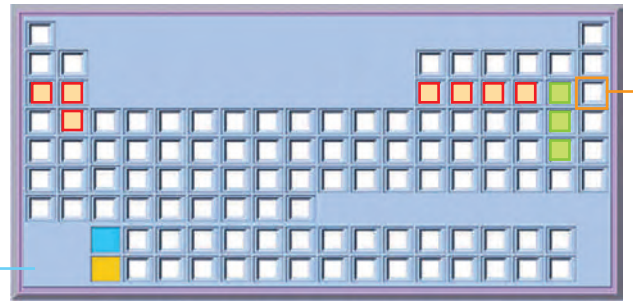
**1868.** D.I. Mendeleiev publicó su primer ensayo sobre el sistema periódico en función creciente de sus pesos atómicos, cuando se conocían 60 elementos.

**1869.** El 17 de febrero de 1869 nace la tabla periódica Moderna de Mendeleiev.

**1870.** Ese año se publicó una versión de la tabla periódica ideada por el químico alemán Lothar Meyer que era muy parecida a la de Mendeleiev, sin embargo el químico alemán la creó sin conocer el trabajo de Mendeleiev.

**1894.** William Ramsay descubrió el argón, no predicho por Mendeleiev.

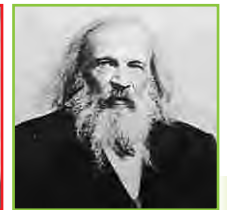
**1914.** Moseley ordenó los elementos de acuerdo con el número atómico.



Johann Döbereiner



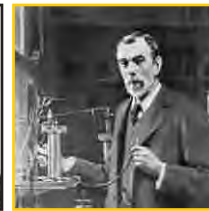
John A.R. Newlands



Dimitri Mendeleiev



Lothar Meyer



William Ramsay

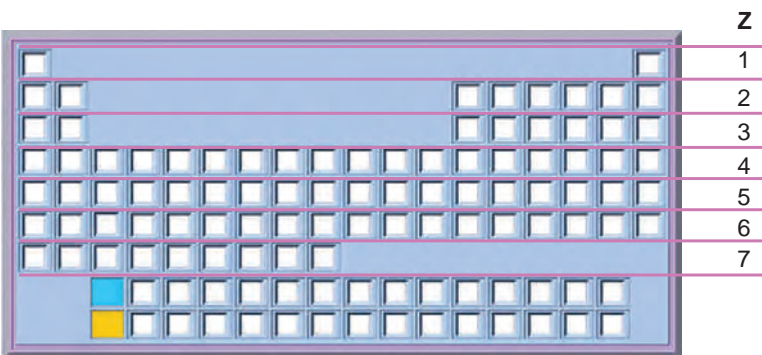


Henry Moseley

Subnivel s * $[ns^{1-2}]$	Subnivel d • elementos de transición * $[(n-1)d^{1-10} ns^2]$																		Subnivel p (excepto el Helio) * $[ns^2 p^{1-6}]$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Metales alcalinos	Metales alcalino-térreos										Gases nobles				Gases nobles																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
*[1s]	Hidrógeno																	Helio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
*[2s 2p]	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
*[3s 3p]	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
*[4s 3d 4p]	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
*[5s 4d 5p]	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
*[6s (4f) 5d 6p]	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
*[7s (5f) 6d]	Fr	Ra	Ac	Rf	Ha	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
* Configuración electrónica general																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
** Rf(z=104) también llamado Kurchatovio (Ku)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
*** Ha(z=105) también llamado Dubnio (Db)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1,008	1	2,1	2,008	4,0026	6,94	9,0122	12,0107	16,0054	20,1898	24,3050	28,0855	32,0650	36,4609	40,0780	44,9559	49,0248	53,9403	58,9332	63,9257	68,9401	73,9274	78,9183	83,9048	88,9058	93,9063	98,9062	103,9048	108,9062	113,9033	118,9053	123,9045	128,9061	133,9045	138,9047	143,9043	148,9043	153,9045	158,9053	163,9053	168,9053	173,9045	178,9043	183,9043	188,9043	193,9043	198,9043	203,9043	208,9043	213,9043	218,9043	223,9043	228,9043	233,9043	238,9043	243,9043	248,9043	253,9043	258,9043	263,9043	268,9043	273,9043	278,9043	283,9043	288,9043	293,9043	298,9043	303,9043	308,9043	313,9043	318,9043	323,9043	328,9043	333,9043	338,9043	343,9043	348,9043	353,9043	358,9043	363,9043	368,9043	373,9043	378,9043	383,9043	388,9043	393,9043	398,9043	403,9043	408,9043	413,9043	418,9043	423,9043	428,9043	433,9043	438,9043	443,9043	448,9043	453,9043	458,9043	463,9043	468,9043	473,9043	478,9043	483,9043	488,9043	493,9043	498,9043	503,9043	508,9043	513,9043	518,9043	523,9043	528,9043	533,9043	538,9043	543,9043	548,9043	553,9043	558,9043	563,9043	568,9043	573,9043	578,9043	583,9043	588,9043	593,9043	598,9043	603,9043	608,9043	613,9043	618,9043	623,9043	628,9043	633,9043	638,9043	643,9043	648,9043	653,9043	658,9043	663,9043	668,9043	673,9043	678,9043	683,9043	688,9043	693,9043	698,9043	703,9043	708,9043	713,9043	718,9043	723,9043	728,9043	733,9043	738,9043	743,9043	748,9043	753,9043	758,9043	763,9043	768,9043	773,9043	778,9043	783,9043	788,9043	793,9043	798,9043	803,9043	808,9043	813,9043	818,9043	823,9043	828,9043	833,9043	838,9043	843,9043	848,9043	853,9043	858,9043	863,9043	868,9043	873,9043	878,9043	883,9043	888,9043	893,9043	898,9043	903,9043	908,9043	913,9043	918,9043	923,9043	928,9043	933,9043	938,9043	943,9043	948,9043	953,9043	958,9043	963,9043	968,9043	973,9043	978,9043	983,9043	988,9043	993,9043	998,9043	1003,9043	1008,9043	1013,9043	1018,9043	1023,9043	1028,9043	1033,9043	1038,9043	1043,9043	1048,9043	1053,9043	1058,9043	1063,9043	1068,9043	1073,9043	1078,9043	1083,9043	1088,9043	1093,9043	1098,9043	1103,9043	1108,9043	1113,9043	1118,9043	1123,9043	1128,9043	1133,9043	1138,9043	1143,9043	1148,9043	1153,9043	1158,9043	1163,9043	1168,9043	1173,9043	1178,9043	1183,9043	1188,9043	1193,9043	1198,9043	1203,9043	1208,9043	1213,9043	1218,9043	1223,9043	1228,9043	1233,9043	1238,9043	1243,9043	1248,9043	1253,9043	1258,9043	1263,9043	1268,9043	1273,9043	1278,9043	1283,9043	1288,9043	1293,9043	1298,9043	1303,9043	1308,9043	1313,9043	1318,9043	1323,9043	1328,9043	1333,9043	1338,9043	1343,9043	1348,9043	1353,9043	1358,9043	1363,9043	1368,9043	1373,9043	1378,9043	1383,9043	1388,9043	1393,9043	1398,9043	1403,9043	1408,9043	1413,9043	1418,9043	1423,9043	1428,9043	1433,9043	1438,9043	1443,9043	1448,9043	1453,9043	1458,9043	1463,9043	1468,9043	1473,9043	1478,9043	1483,9043	1488,9043	1493,9043	1498,9043	1503,9043	1508,9043	1513,9043	1518,9043	1523,9043	1528,9043	1533,9043	1538,9043	1543,9043	1548,9043	1553,9043	1558,9043	1563,9043	1568,9043	1573,9043	1578,9043	1583,9043	1588,9043	1593,9043	1598,9043	1603,9043	1608,9043	1613,9043	1618,9043	1623,9043	1628,9043	1633,9043	1638,9043	1643,9043	1648,9043	1653,9043	1658,9043	1663,9043	1668,9043	1673,9043	1678,9043	1683,9043	1688,9043	1693,9043	1698,9043	1703,9043	1708,9043	1713,9043	1718,9043	1723,9043	1728,9043	1733,9043	1738,9043	1743,9043	1748,9043	1753,9043	1758,9043	1763,9043	1768,9043	1773,9043	1778,9043	1783,9043	1788,9043	1793,9043	1798,9043	1803,9043	1808,9043	1813,9043	1818,9043	1823,9043	1828,9043	1833,9043	1838,9043	1843,9043	1848,9043	1853,9043	1858,9043	1863,9043	1868,9043	1873,9043	1878,9043	1883,9043	1888,9043	1893,9043	1898,9043	1903,9043	1908,9043	1913,9043	1918,9043	1923,9043	1928,9043	1933,9043	1938,9043	1943,9043	1948,9043	1953,9043	1958,9043	1963,9043	1968,9043	1973,9043	1978,9043	1983,9043	1988,9043	1993,9043	1998,9043	2003,9043	2008,9043	2013,9043	2018,9043	2023,9043	2028,9043	2033,9043	2038,9043	2043,9043	2048,9043	2053,9043	2058,9043	2063,9043	2068,9043	2073,9043	2078,9043	2083,9043	2088,9043	2093,9043	2098,9043	2103,9043	2108,9043	2113,9043	2118,9043	2123,9043	2128,9043	2133,9043	2138,9043	2143,9043	2148,9043	2153,9043	2158,9043	2163,9043	2168,9043	2173,9043	2178,9043	2183,9043	2188,9043	2193,9043	2198,9043	2203,9043	2208,9043	2213,9043	2218,9043	2223,9043	2228,9043	2233,9043	2238,9043	2243,9043	2248,9043	2253,9043	2258,9043	2263,9043	2268,9043	2273,9043	2278,9043	2283,9043	2288,9043	2293,9043	2298,9043	2303,9043	2308,9043	2313,9043	2318,9043	2323,9043	2328,9043	2333,9043	2338,9043	2343,9043	2348,9043	2353,9043	2358,9043	2363,9043	2368,9043	2373,9043	2378,9043	2383,9043	2388,9043	2393,9043	2398,9043	2403,9043	2408,9043	2413,9043	2418,9043	2423,9043	2428,9043	2433,9043	2438,9043	2443,9043	2448,9043	2453,9043	2458,9043	2463,9043	2468,9043	2473,9043	2478,9043	2483,9043	2488,9043	2493,9043	2498,9043	2503,9043	2508,9043	2513,9043	2518,9043	2523,9043	2528,9043	2533,9043	2538,9043	2543,9043	2548,9043	2553,9043	2558,9043	2563,9043	2568,9043	2573,9043	2578,9043	2583,9043	2588,9043	2593,9043	2598,9043	2603,9043	2608,9043	2613,9043	2618,9043	2623,9043	2628,9043	2633,9043	2638,9043	2643,9043	2648,9043	2653,9043	2658,9043	2663,9043	2668,9043	2673,9043	2678,9043	2683,9043	2688,9043	2693,9043	2698,9043	2703,9043	2708,9043	2713,9043	2718,9043	2723,9043	2728,9043	2733,9043	2738,9043	2743,9043	2748,9043	2753,9043	2758,9043	2763,9043	2768,9043	2773,9043	2778,9043	2783,9043	2788,9043	2793,9043	2798,9043	2803,9043	2808,9043	2813,9043	2818,9043	2823,9043	2828,9043	2833,9043	2838,9043	2843,9043	2848,9043	2853,9043	2858,9043	2863,9043	2868,9043	2873,9043	2878,9043	2883,9043	2888,9043	2893,9043	2898,9043	2903,9043	2908,9043	2913,9043	2918,9043	2923,9043	2928,9043	2933,9043	2938,9043	2943,9043	2948,9043	2953,9043	2958,9043	2963,9043	2968,9043	2973,9043	2978,9043	2983,9043	2988,9043	2993,9043	2998,9043	3003,9043	3008,9043	3013,9043	3018,9043	3023,9043	3028,9043	3033,9043	3038,9043	3043,9043	3048,9043	3053,9043	3058,9043	3063,9043	3068,9043	3073,9043	3078,9043	3083,9043	3088,9043	3093,9043	3098,9043	3103,9043	3108,9043	3113,9043	3118,9043	3123,9043	3128,9043	3133,9043	3138,9043	3143,9043	3148,9043	3153,9043	3158,9043	3163,9043	3168,9043	3173,9043	3178,9043	3183,9043	3188,9043	3193,9043	3198,9043	3203,9043	3208,9043	3213,9043	3218,9043	3223,9043	3228,9043	3233,9043	3238,9043	3243,9043	3248,9043	3253,9043	3258,9043	3263,9043	3268,9043	3273,9043	3278,9043	3283,9043	3288,9043	3293,9043	3298,9043	3303,9043	3308,9043	3313,9043	3318,9043	3323,9043	3328,904

# Orden en el caos: se organizan los elementos en la tabla periódica

Para principios del siglo XIX se conocían un poco más de 60 elementos pero no habían podido ser ordenados siguiendo algún patrón. Es por ello que se dice: “la tabla periódica puso orden en el caos que existía” dado que, con los aportes de Mendeleiev y otros investigadores organizaron los elementos en grupos y períodos.



La estructura general de la tabla periódica indica que en los grupos (columnas verticales) se encuentran los elementos con propiedades químicas similares, ya que contienen el mismo número de electrones en su nivel energético más externo. Según la nomenclatura actual, la tabla periódica tiene 18 grupos.

En los períodos (filas horizontales) el número atómico varía de uno en uno desde los metales, pasando por los semimetales, hasta culminar en los no metales.

La tabla periódica se divide en 7 períodos.

52



Se puede decir, entonces, que los elementos constituyen las letras del alfabeto de la química, ya que permiten escribir las fórmulas de los compuestos químicos para luego nombrarlos haciendo uso de reglas sistemáticas. Esta organización es la que hace posible que la tabla periódica funcione como una herramienta imprescindible para el manejo de la química.

## Algo más sobre la tabla periódica

Desde que Dimitri Ivanovitch Mendeleiev publicó su primera tabla periódica en 1869, se han editado más de setecientas representaciones gráficas hasta la fecha. Cada representación tiene sus ventajas y sus desventajas y la búsqueda de una tabla periódica “ideal” continúa aún hoy día. Sin embargo, esta búsqueda no ha sido muy exitosa ya que la tabla periódica larga ha prevalecido a lo largo del tiempo.

Algunos de estos intentos de tablas periódicas los constituyen la corta, o de Hubbard, diseñada en 1924, que tiene la ventaja de integrar los elementos de transición en un mismo grupo y subdividirlos en familias A y B. Es muy llamativa por su colorido, además de que muestra información diversa para cada elemento. Otra es la tabla periódica en espiral que presenta una estructura de capas. Las columnas corresponden a los grupos o familias de elementos y las filas o períodos con las múltiples capas de la tabla tridimensional. Esta versión tiene la ventaja de poner de relieve el crecimiento regular y la simetría del tamaño de los períodos.

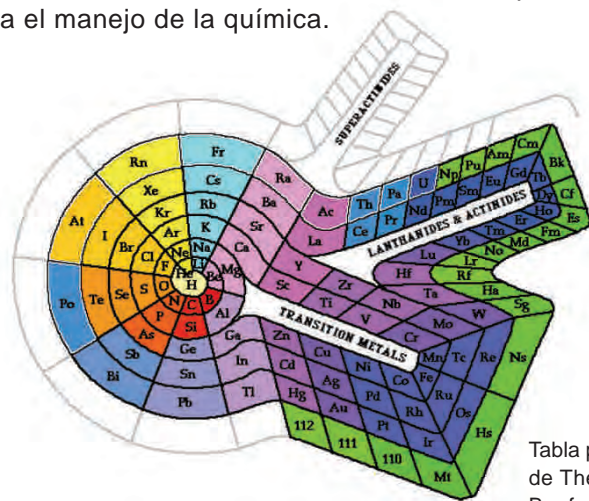


Tabla periódica de Theodor Benfey

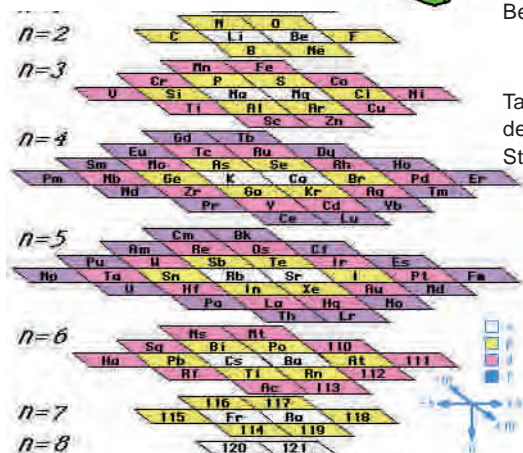
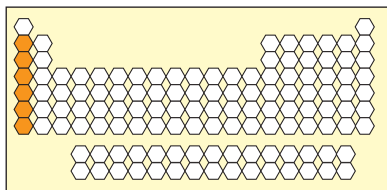


Tabla periódica de Timmothy Stowe

Tablas periódicas alternativas

# Organización de los elementos en la tabla periódica

## Metales alcalinos (Grupo 1)



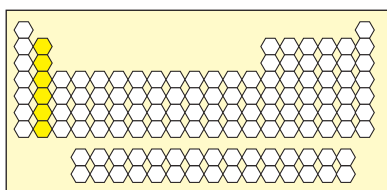
Li = Litio      Rb = Rubidio  
Na = Sodio     Cs = Cesio  
K = Potasio     Fr = Francio

Todos tienen un solo electrón en su último nivel de energía. Al reaccionar con el agua forman soluciones alcalinas o básicas, de allí su nombre. La sal que usas en los alimentos contiene sodio, el más común de los elementos de este grupo. El potasio es un ingrediente importante de los fertilizantes de las plantas. El litio es usado por los médicos para tratar enfermedades depresivas. El litio también se mezcla con el aluminio para fabricar una aleación liviana, pero fuerte, usada en los aviones.

Reacción del sodio con el agua



## Metales alcalino-térreos (Grupo 2)



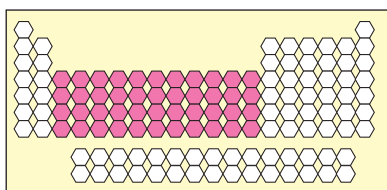
Be = Berilio      Sr = Estroncio  
Mg = Magnesio   Ba = Bario  
Ca = Calcio      Ra = Radio

Contienen 2 electrones en el último nivel que, en condiciones apropiadas, pueden ceder o compartir con otros elementos. De allí que en la naturaleza se nos presenten en forma de iones con 2 cargas positivas. Los más comunes son el calcio y el magnesio que, por encontrarse en muchos minerales, son disueltos por los ríos y lagos, siendo, por ejemplo, la concentración de sus iones ( $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ) lo que se denomina dureza del agua. El calcio es muy común en nuestras vidas ya que se encuentra, por ejemplo, en la leche, en los huesos y en la tiza.

Quema de una cinta de magnesio



## Metales de transición (Grupos 3 al 12)



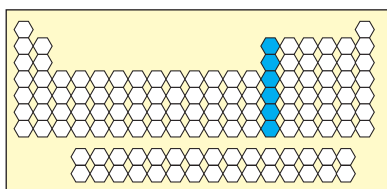
Sc, Y, La, Ac, Ti, Zr, Hf, Rf, V, Nb, Ta, Db, Cr, Mo, W, Sg, Mn, Tc, Re, Bh, Fe, Ru, Os, Hs, Co, Rh, Ir, Mt, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg.

Son utilizados en la construcción de diversos objetos de nuestra vida cotidiana: el cobre de los cables de electricidad; el hierro que, junto a otros elementos, constituye al acero de diversos utensilios; el mercurio de los termómetros; la plata y el oro usados en joyerías. La mayoría de sus compuestos son coloreados.

Cables de cobre



## Grupo 13



B = Boro      In = Indio  
Al = Aluminio   Tl = Talio  
Ga = Galio

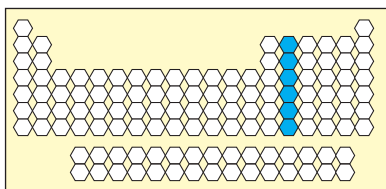
De este grupo forman parte elementos de tipo no metálico, semimetálico y metálico. Tienen puntos de fusión relativamente bajos y son muy útiles en diversos tipos de aleaciones y materiales semiconductores. El aluminio (Al) es muy versátil como material de construcción debido a que es muy liviano y no se corroe fácilmente, por lo cual se utiliza, por ejemplo, en los marcos de las ventanas de vidrio, puertas para duchas y en la construcción de aviones. Es uno de los principales recursos naturales de Venezuela.

Bloque de aluminio para motor



# Organización de los elementos en la tabla periódica

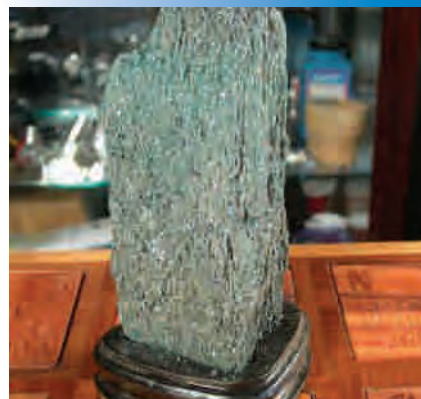
## Grupo 14



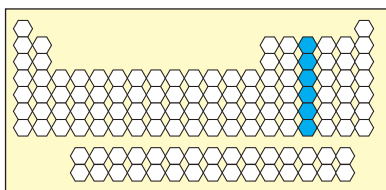
C = Carbono      Sn = Estaño  
Si = Silicio      Pb = Plomo  
Ge = Germanio

Este grupo está conformado por elementos no metálicos (C y Si), semimetálicos (Ge) y metálicos (Sn, Pb). Entre ellos destacan el silicio por su abundancia en la corteza terrestre en forma de sílice y silicatos y el carbono por su relación con la vida y sus componentes. El carbono es la base de toda una especialidad: la química orgánica.

Piedra de carbonato de silicio



## Grupo 15



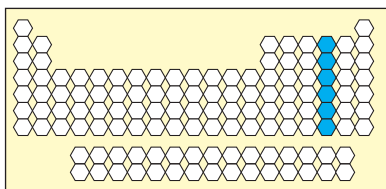
N = Nitrógeno      Sb = Antimonio  
P = Fósforo      Bi = Bismuto  
As = Arsénico

Aquí destacan el nitrógeno, el gas más abundante en el aire y de gran versatilidad química, y el fósforo, constituyente de los huesos y del ATP, molécula fundamental en los procesos energéticos de los organismos vivos.

Nitrógeno líquido



## Grupo 16



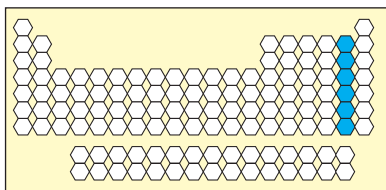
O = Oxígeno      Te = Telurio  
S = Azufre      Po = Polonio  
Se = Selenio

Está liderado por el oxígeno que respiramos ( $O_2$ ), el cual también se presenta en forma de ozono ( $O_3$ ) que protege a la Tierra de las radiaciones de alta energía. Otro elemento, el azufre, es básico para la formación del ácido sulfúrico, uno de los compuestos químicos de mayor producción mundial anual, además de ser constituyente de aminoácidos.

Emanación volcánica sulfurosa



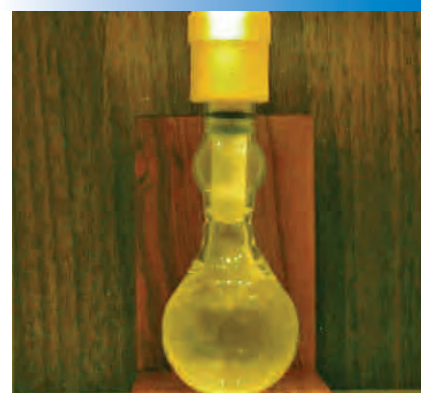
## Grupo 17



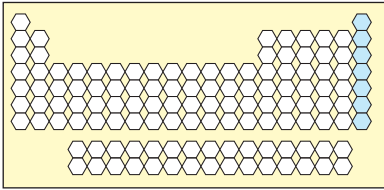
F = Flúor      I = Iodo  
Cl = Cloro      At = Astatino  
Br = Bromo

Ha conservado su nombre primigenio: los halógenos. Son los típicos no metales que tienden a formar iones negativos ( $F^-$ ,  $Cl^-$ , ...), pues, al contrario de los metales, les es fácil capturar electrones. Aquí podríamos destacar al flúor, tan importante para preservar en buen estado nuestra dentadura; al cloro, uno de los elementos de mayor producción y uso industrial, y al yodo, el cual tiene, entre otros, múltiples usos en el campo de los productos farmacéuticos.

Cloro



## Gases nobles (Grupo 18)



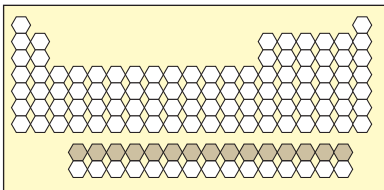
He = Helio      Kr = Kriptón  
Ne = Neón      Xe = Xenón  
Ar = Argón      Rn = Radón

Se llaman gases nobles porque sus átomos al tener completamente llena la última capa de electrones, tienen poca tendencia a formar compuestos. Efectivamente, el número de compuestos formados por estos elementos, en relación a los demás de cada período, es bastante limitado. Aquí podríamos mencionar al helio que, por su escasa densidad y gran estabilidad, permite que los globos se eleven.

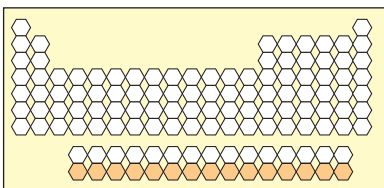
Globo de helio



## Interesante: Las tierras raras



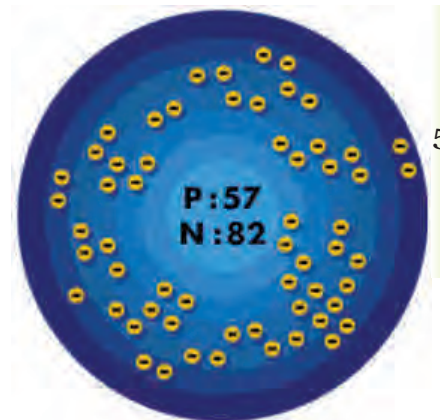
El descubrimiento de los lantánidos fue tortuoso: las cantidades en que aparecían en las muestras sometidas a análisis, eran pequeñas, por lo que se les denominó tierras raras; también eran muy difíciles de separar y como tienen ciertas propiedades químicas semejantes entre sí, algunos químicos llegaron a sugerir que se les ubicara a todos en una sola casilla, lo que rompía con una norma básica del sistema de clasificación: una casilla para cada elemento. Así que se resolvió sacarlos de la tabla y colocarlos más abajo en filas anexas. La primera es la serie de los lantánidos que comprende los elementos del lantano al lutecio.



En 1944, Glenn Seaborg (Premio Nobel de Química en 1951), a la derecha, señaló que publicaría una tabla periódica en la que propondría una nueva serie de elementos. Algunos de sus colegas y amigos, según sus propias palabras, le advirtieron: “No lo hagas, arruinarás tu reputación científica”. Para, luego, el gran científico agregar: “Yo tenía una gran ventaja: no gozaba de ninguna reputación científica para aquel entonces, así que seguí adelante y la publiqué”. Así nació la serie de los actínidos.

La segunda fila al final de la tabla periódica corresponde a la serie de los actínidos.

Átomo de lantano

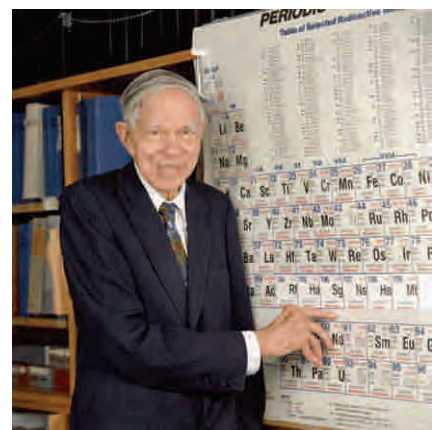


55



Lutecio.

Fuente: [www.theodoregray.com](http://www.theodoregray.com)



# Apoyo didáctico

## Afiches (posters) atómicos

El profesor asigna al azar a los estudiantes un elemento químico para crear un “slogan”, una frase o una oración donde utiliza el nombre del elemento para sustituir el número atómico de éste. Por ejemplo: Es necesario tener ARGÓN para poder obtener una licencia de conducir. Esto significa que, de acuerdo con la Ley, debes tener 18 años cumplidos para sacar tu licencia de conducir.

El “slogan” es colocado en un afiche pequeño (dimensión 100 x 60 cm) junto con el símbolo del elemento, peso atómico y número atómico. Adicionalmente, el alumno escribe dos o tres párrafos de información acerca de los usos del elemento y cómo escogiste el “slogan”.



56



## Es hora de ser creativo

¿Serías capaz de construir un reloj con los símbolos de los elementos químicos? ¿Cómo lo harías?

Aquí te damos algunas ideas:

- Piensa en las horas del 1 al 12. En química, ¿a cuáles elementos corresponden los números de las horas?
- Usa la tabla periódica para encontrar los símbolos correspondientes a esos números.
- Con esta información diseña un reloj de los elementos químicos para tu salón de clase.
- Piensa ahora en la hora militar, ¿cuáles elementos cambian? ¿Podrías diseñar un reloj incluyendo ambas formas de expresar la hora?

Realízalo y preséntalo a tu profesor. Recuerda ser creativo, usa tus conocimientos.