

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUZCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

LEY DE CONFIGURACIONES ELECTRONICAS

Por OSWALDO BACA MENDOZA

POR EL DIA DEL MAESTRO, EN MEMORIA DEL AUTOR

Cuzco - , julio de 1965

LEY DE CONFIGURACIONES ELECTRONICAS

Comunicación presentada por Oswaldo Baca Mendoza
a la "V Sección: Físicoquímica y Electroquímica"
del "VII Congreso Latinoamericano de Química"
celebrado en México D. F.

del 29 de marzo al 3 de abril de 1959.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUZCO.
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
CUZCO-PERU — S. A.

La Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional del Cuzco, alcanza con la edición del trabajo que contienen las páginas que siguen, un anhelo largamente acariciado y que no se pudo cristalizar antes de hoy.

La publicación no sólo de este estudio, sino la de todos los que con tanto afán y acierto realizara quién en vida fué el Dr. Oswaldo Baca Mendoza, ha sido y ha de seguir constituyendo inquietud permanente de la Facultad hasta lograrlo en su totalidad, tanto como justísimo homenaje de recuerdo a su autor, como también por la importancia que para las ciencias químicas, y por ende para quienes las cultivan, significan el conocimiento y difusión de los mismos.

Como decía el autor de dichos trabajos, "es necesario no perder de vista que una universidad que no investiga es una universidad sin futuro".

Oswaldo Baca Mendoza, elevado ejemplo de carácter y dedicación, una vida entregada por entero al trabajo y a la investigación química, dió múltiples pruebas del grande cariño que le merecían la Patria y el Terruño que lo vió nacer, teniendo en todo momento como orgullosa prosapia y blasón incomparable su origen en la médula del pueblo mismo, el haber sido alumno y luego profesor en el Colegio Nacional de Ciencias, y su condición de docente universitario por propio mérito.

Reunía en él dotes extraordinarias de maestro; sabemos de sus inolvidables enseñanzas en el lapso de muchos años, cientos y aún miles de alumnos y discípulos suyos. Para quienes lo conocimos estarán siempre presentes en las aulas universitarias su trato afable, la charla amena con que solía discurrir temas difíciles, la pasión que ponía en sus investigaciones; el incansable requerimiento de justicia basado en firmes convicciones, que le daba a su personalidad señera fisonomía peculiar, y el combatir denodadamente todo lo que su sensibilidad de hombre cabal, honrado y desinteresado le hacía percibir como injusto, como malo o reprochable.

Fibra noble la que constituía a Oswaldo Baca Mendoza; nobles propósitos en su vida y en su obra, infausta y prematura su muerte.

En el sepelio de los restos mortales de este gran cuzqueño, se expresó que sus discípulos habrían de tomar la bandera caída de sus manos al morir él; y así es en efecto, está en manos de ellos la bandera del trabajo incansable, de la pasión por la verdad y de la lucha por hacer justicia al pueblo que tanto amó. El pueblo, precisamente, que acongojado hasta el llanto y en demostración multitudinaria rindió postrer homenaje a quién con creces lo merecía.

Oswaldo Baca Mendoza, científico y maestro en la más amplia extensión de los vocablos, dilecto amigo y entrañable colega, ha quedado entronizado en los corazones de quienes laboramos en la Facultad de Química, constituyendo en ellos a mérito pleno, uno de los más gratos y valiosos recuerdos que atesorar.



Dr. OSWALDO BACA MENDOZA

(5 - Agosto - 1908 — 9 Abril - 1962)

Oswaldo Baca Mendoza nació el 5 de agosto de 1908, aprendió las primeras letras en el Centro Escolar del distrito de Cuzco, hoy "Centros de Educación Primaria" del distrito de Cuzco, en el "Colegio de San Mateo" del distrito de Cuzco, donde permaneció hasta el primer año de estudios secundarios en el Seminario de San Mateo, donde cursó los cursos de Primaria y Secundaria por aplicación y exención.

En 1929 ingresó a la Universidad Nacional del Cuzco, donde cursó los estudios de Licenciatura en Ciencias Físicas y Naturales en 1932. En 1933 se graduó de Bachiller en Ciencias Físicas y Naturales. De 1934 a 1936 cursó el Doctorado en la Facultad de Química de la Universidad Nacional de Cuzco, donde gozó de una beca otorgada en sus estudios universitarios, hecho que fue reconocido por la misma Universidad y por la División de Relaciones Culturales de España, en la forma expresada.

En la Capital española se graduó de "Licenciado en Ciencias Químicas", y cursó el año completo del Doctorado; luego, a su retorno a la Patria opta en 1938 al grado de Doctor en Ciencias Físicas y Naturales en la Universidad Nacional del Cuzco.

El mismo año de su ingreso a la Universidad (1929) inicia también su carrera docente, siendo Profesor de Educación Secundaria primero y después Profesor en la Universidad; de tal modo es Pro-

NOTA BIOGRAFICA

Oswaldo Baca Mendoza, nació en el Cuzco el 5 de agosto de 1908, aprendió las primeras letras en el "Primer Centro Escolar del Cuzco", hoy "Centro Escolar Humberto Luna". Prosiguió sus estudios de Educación Primaria en la Escuela Elemental del distrito de Coyllurqui del Departamento de Apurímac y luego en el "Colegio Seminario de San Antonio Abad del Cuzco" en el que permaneció hasta el primer año de Media. A partir de 1924 y hasta 1927 cursó estudios secundarios en el "Colegio Nacional de Ciencias". En los ciclos Primario y Secundario alcanzó premios y distinciones honrosas por aplicación y aprovechamiento.

En 1929 ingresó a la Facultad de Ciencias Físicas y Naturales de la Universidad Nacional del Cuzco concluyendo sus estudios en 1932. En 1933 se graduó de Bachiller en Ciencias Físicas y Naturales. De 1934 a 1936 realizó estudios de Post-graduado en la Facultad de Química de la Universidad Central de Madrid, en goce de una beca otorgada en atención a haberse distinguido en sus estudios universitarios, hecho que fué reconocido por la misma Universidad y por la División de Relaciones Culturales de España, en la forma expresada.

En la Capital española se gradúa de "Licenciado en Ciencias Químicas", y cursa el año completo del Doctorado; luego, a su retorno a la Patria opta en 1938 al grado de Doctor en Ciencias Físicas y Naturales en la Universidad Nacional del Cuzco.

El mismo año de su ingreso a la Universidad (1929) inicia también su carrera docente, siendo Profesor de Educación Secundaria primero y después Profesor en la Universidad; de tal modo es Pro-

fesor de Física, Química y Matemáticas, sucesivamente en la "Escuela Nacional de Artes y Oficios del Cuzco", hoy "Instituto Industrial de Varones"; en el "Colegio de Señoritas de Las Mercedes", en el "Colegio Salesiano" y en el "Colegio Nacional de Ciencias", todo ello en dos períodos, 1929-1934 y 1937-1942.

Desde Setiembre de 1936 hasta su fallecimiento ejerció con probidad la docencia universitaria como Catedrático Principal Titular de diversas asignaturas tanto en las Facultades de Educación y Ciencias, como en la de Química. Impartió conocimientos en "Metodología Especial de las Ciencias Químicas y Físicas", "Observación Dirigida", "Química Orgánica", "Química Inorgánica", "Química Analítica Cualitativa", "Química Analítica Cuantitativa", "Físico-química", y ejerció el asesoramiento en diversas tesis de grado. En 1937 inició y dirigió la creación del actual laboratorio de Química Analítica de la Facultad de Ciencias Químicas.

En 1945 fué fundador de la Sociedad Científica del Cuzco, conjuntamente que distinguidos intelectuales cuzqueños.

En varias oportunidades participó como Delegado de la Universidad en Congresos de Química nacionales e internacionales, a los que hizo el valioso aporte de diversos trabajos de la especialidad.

En 1947 viajó a los Estados Unidos de Norteamérica a invitación del Departamento de Estado de ese país, trabajó en los Laboratorios del Chemistry Building at Beltsville Md. del Departamento de Agricultura.

En el año de 1956 fue también invitado por la Universidad Autónoma de México para proseguir sus investigaciones en el tema relacionado con la genética y sistemática de los elementos químicos.

Su inquietud, su apego a la Tierra Natal y su amplitud de criterio lo llevaron a cultivar con éxito el idioma nativo, habiendo llegado a ser Vice-Presidente de la Academia Peruana de la Lengua Quechua. También, por similares razones cultivó la grafotécnica realizando principalmente el examen de documentos manuscritos.

La intensa actividad científica que desplegó siempre, se tradujo además de la enseñanza efectiva, en charlas y conferencias que en múltiples ocasiones fueron motivo de que el auditorio tuviera la oportunidad de apreciar su talento, múltiple versación y su habilidad expositiva, a la par clara y sencilla, interesante y profunda.

Diversas entidades científicas le hicieron miembro activo. Perteneció a las siguientes: "American Chemical Society" (U. S. A.), "American Association for the Advancement of Science" (U. S. A.), "Sociedad Real Española de Física y Química", "Sociedad Química del Perú", "Chemical Education" (U. S. A.), "Society of Public Ana-

lysts and Other Analytical Chemists" (London, England), y la "Sociedad Científica del Cuzco".

Son muchos e importantes los trabajos de investigación que realizó a lo largo de su vida profesional; haciendo referencia a los más importantes en apretada síntesis cronológica, tenemos los siguientes:

En 1935 fué publicado en la Revista Universitaria su trabajo "La Mecánica Ondulatoria".

En el mismo año, en los "Anales de la Sociedad Española de Física y Química" apareció "Colorantes Precolombinos", realizado en colaboración con Don Juan Antonio Parera.

"Un Indicador de Acidez y Alcalinidad", es el trabajo publicado en los "Anales del Primer Congreso Peruano de Química" (1938), en el que describe la obtención de un colorante de "Cipella Herrerae Diels" y estudia su alcance en sensibilidad, el viraje en medios de diferente pH, proponiéndolo también como reactivo del ión aluminio.

En 1943, presenta en el Segundo Congreso Peruano de Química el trabajo denominado "El Ión Complejo Amoniacato de Plata como Reactivo del Ión Manganoso", en el que propone después de exhaustivos estudios de las condiciones de reacción de los iones citados el empleo del amoniacato de plata como reactivo específico del manganeso habiendo determinado una sensibilidad suficiente hasta 0.5 a 0.1 gamas por cm³. Propone además, en el mencionado estudio, las ecuaciones que corresponden al proceso de redox en dos fases que culminan con la formación del precipitado manganito manganoso. Finalmente indica los iones metálicos que interfieren.

En 1949, fué dado a publicidad "La Thiosemicarbazida Reactivo de los Iones Selenito y Seleniato".

El mismo año de 1949, en el N^o 1 del Boletín de la Sociedad Científica del Cuzco, se dió a conocer su trabajo "El Selenio causa de la toxicidad de la Usq'a (Astragalus Garvancillo, Cav.)", determinando la existencia en esta planta de un tenor de 0.007 p. p. m. de selenio, siendo ésta la causa de la intoxicación de los animales que la ingerían.

Luego, uno de sus estudios notables en el campo de la Química Analítica es acogido en las páginas de las revistas especializadas, "Revista Microquímica Argentina" (1951), y "Anales de Bioquímica de Tucumán (Argentina — 1951)", se publica igualmente en los "Anales del Quinto Congreso Sud Americano de Química" (1952); nos referimos a "El Ión Amoniacato de Plata, Reactivo de los iones Estannoso y Estannito". El autor al hallar y estudiar las reacciones entre estos iones, propone al ión complejo citado como reactivo específi-

co de los iones metálicos estannoso y estannito, condicionando su uso al medio amoniacal; interpretando con las respectivas ecuaciones, las reacciones que se producen hasta dar lugar a la separación de la plata y del ión estannato. Tiene en cuenta, asimismo las interferencias que puedan producirse.

En 1953, el 22 de Octubre, en Sesión Plenaria, memorable, del Cuarto Congreso Peruano de Química, presentó el trabajo trascendental por muchos conceptos, cuya elaboración le había llevado años de esforzado estudio y que titula "Leyes Genéticas de los Elementos Químicos. Nuevo Sistema Periódico", trabajo que fue dado a conocer con bastante detalle poco después por la importante revista internacional especializada de circulación mundial "Chemical Abstracts" (C. A. 49-15303 h, 1955) de Estados Unidos de N. A. (Actualmente la Clasificación de Elementos Químicos en referencia, se conoce como Sistema Periódico de los Elementos Químicos, de Baca Mendoza).

De este trabajo primigenio derivan también otros que el autor realizó entre 1955 y 1962, año de su deceso, habiendo quedado inédito el que ocupa las páginas de texto de este volumen que se entrega a la prensa.

En el número 108 de la Revista Universitaria del Primer Semestre de 1955, se publicó "Aplicaciones del Método del Ión Electrón a la Determinación de Números de Oxidación y Reducción de las Reacciones Orgánicas", en el que se plantea la hipótesis de la ionización transitoria para la interpretación de reacciones de sustancias orgánicas y para el balance de coeficientes.

En 1957 sale publicado en el número 112 de la Revista Universitaria el primer estudio fruto del "Nuevo Sistema Periódico", en que el Dr. Baca se refiere a los "Potenciales de Ionización y los Radios Iónicos", y llega a establecer relaciones cuantitativas entre el "crecimiento de los radios iónicos y el ascenso de los números atómicos", entre las periodicidades de los potenciales y las de los radios iónicos, y da la razón de los valores mínimo y máximo que alcanzan o deben alcanzar éstos en los grupos verticales de la Clasificación o en bñodos horizontales, en los elementos conocidos o por conocer; todo ello plenamente en acuerdo con lo previsto por las Leyes Genéticas base de su "Sistema Periódico", en el cual al mismo tiempo que los elementos están situados en forma más lógica y no forzada, como por el contrario se ve en otras clasificaciones, se establecen relaciones de analogía y periodicidad de propiedades en forma verdaderamente notable. Los enunciados del sabio ruso Men-

deleev a quién como es sabido se debe la primera clasificación racional de elementos, aún son más consolidados, cuando Baca Mendoza dice: "La formación, desarrollo y evolución de los núcleos, átomos y elementos dependen de las interacciones de los protones consigo mismo, con los neutrones y demás manifestaciones de la materia", y también cuando expresa: "Las propiedades de los elementos químicos, son periódicas y progresivas".

Otro de los trabajos relacionados con el "Nuevo Sistema Periódico", es presentado por el autor en el Séptimo Congreso Latinoamericano de Química celebrado en México D.F. en 1959; titula "Ley de Configuraciones Electrónicas", y es precisamente el que se publica ahora con bastante, aunque involuntario retraso.

Rogamos desde estas páginas a quienes le den lectura, hacer llegar a la Facultad de Ciencias Químicas, donde se prosigue estudiando el tema que su Ilustre Docente planteara en 1953, las críticas y sugerencias que consideren convenientes; desde ya por ello les expresamos nuestra gratitud.

Cuzco, julio de 1965.

LEY DE CONFIGURACIONES ELECTRONICAS

Por OSWALDO BACA MENDOZA.

Universidad Nacional del Cuzco.

CUZCO—PERU.

Comunicación presentada a la "V Sección, Fisicoquímica y Electroquímica del VII CONGRESO LATINO-AMERICANO DE QUIMICA".

México, 29 de marzo al 3 de abril de 1959.

INTRODUCCION.— En comunicaciones anteriores a la presente, se ha visto que el "Nuevo Sistema Periódico" es una de las expresiones de las "Leyes Genéticas de los Elementos Químicos". Como estas leyes se refieren a la formación y desarrollo de combinaciones de protones positivos y negativos constituyendo núcleos (y por ende átomos y elementos), el Nuevo Sistema Periódico es pues una ordenación basada en la existencia y conducta del mismo corpúsculo substancial generador de átomos, el protón.

Pero este Nuevo Sistema Periódico, además de estar basado en leyes, debe ser capaz, cual otras clasificaciones, de poder explicar los hechos y fenómenos experimentalmente encontrados; debe ser capaz de explicar las relaciones existentes entre los núcleos, átomos y elementos; debe ser capaz también de prever hechos y fenómenos. En una palabra debe ser capaz de responder a las explicaciones exigidas por la experiencia y por las leyes fisicoquímicas; y aún, debe ser capaz de sugerir nuevos rumbos de investigación científica.

En el intento de realizar, siquiera una pequeña parte de este basto plan, estamos examinando la situación, relaciones y derivaciones que representan las configuraciones electrónicas al ser localizadas en el Nuevo Sistema Periódico.

Dar cuenta de este intento es el objeto de la presente comunicación que brevemente trata:

- a) De mostrar que las configuraciones electrónicas, corresponden, ordenadamente a la posición que sus respectivos núcleos ocupan en el Nuevo Sistema Periódico.
- b) De presentar un intento de interpretación de esa correspondencia, que en marcha gradual y ascendente muestran ahora las configuraciones electrónicas dentro del Nuevo Sistema Periódico.
- c) De hacer ver siquiera algunas importantes derivaciones de esa nueva regularidad progresiva.

En la tabla número 1 del Nuevo Sistema Periódico, que va insertada a continuación de esta página, hemos escrito para cada elemento las configuraciones electrónicas deducidas de datos experimentales que trae uno de los libros más recientes. (*).

Como las configuraciones electrónicas de un átomo, en general vienen a ser una expresión evolutivamente superior y superada de las configuraciones de sus anteriores, ponemos en esta tabla N^o 1, únicamente las cantidades y estructuras electrónicas de los últimos pisos y/o subpisos. Esto nos permite consignar precisamente los pisos y subpisos que justamente vienen siendo objeto de discusiones. De paso nos permite allanar también el problema de espacio en el papel.

En cuanto a la colocación tendremos en cuenta la siguiente aclaración:

- a) Encima de los Z y respectivos símbolos hemos escrito las configuraciones electrónicas experimentales que coinciden exactamente con las teóricas.
- b) Para los átomos de los elementos 99Es, 100 Fm, 101Md, 102No y para un gran número de los siguientes aún desconocidos, las configuraciones escritas encima de los Z, son puramente teóricas; esto es, son valores que hoy se prevén.

(*) Irving Kaplan, "Nuclear Physics", Adison-Wesley Publishing Company, Inc. Cambridge, Mass. U.S.A.— Second printing, 1956. págs. 130-133.

SISTEMA PERIODICO"

Por OSWALDO BACA MENDOZA

TERCER BINODO

79Au $5d^{10}6s^2$ $5d^{10}6s^1$	80Hg $5d^{10}6s^2$	81Tl $6s^2 6p^1$	82Pb $6s^2 6p^2$	83Bi $6s^2 6p^3$	84Po $6s^2 6p^4$	85At $6s^2 6p^5$
111	112	113	114	115	116	117
143	144	145	146	147	148	149
193	194	195	196	197	198	199
243	244	245	246	247	248	249
315	316	317	318	319	320	321
150	151	152	153	154	200	201
200	201	202	203	250	251	252
250	251	252	253	322	323	324
321	322	323	324	325	326	327

- c) Debajo de algunos Z y sus respectivos símbolos, están escritos únicamente los valores experimentales que no coinciden con los teóricos. Estos, son pocos, y a la fecha van corrigiéndose (**).

Ahora, el examen y análisis de la situación y relaciones de cada una y todas las configuraciones electrónicas dentro del Nuevo Sistema Periódico, pueden hacerse desde cualquier punto de vista. El autor, lo hace desde el punto de vista de la formación y desarrollo de núcleos, átomos y elementos; esto es según líneas genéticas: períodos, pares de períodos (bínodos), grupos verticales, grupos escalonados, etc. Prescindiendo de la descripción detallada de la tabla (que es fácil de comprenderla) y haciendo más bien el examen y análisis de la misma y mediante las vías indicadas, nos permitimos proponer la siguiente interpretación:

La formación de la periferie atómica no es por adición, de fuera hacia dentro, de electrones, uno tras otro al rededor del núcleo, constituyendo capas o pisos cual adobes o ladrillos en una construcción; creemos que más bien *la formación de la periferie atómica sea por emergencia y desarrollo de sistemas electrónicos*. Esto es, por un fluir continuo de electrones de dentro hacia fuera formando sistemas (pisos, subpisos, orbitales). (Cual las aguas que brotando de un manantial en una llanura forman un lago).

Cada sistema emerge (se crea y brota) y se desarrolla seguramente debido a causas (profundas) internas del electrón, o electrones (por ejemplo la constante pugna que hay entre paralelismo y antiparalelismo del spin).

Según la tabla creemos que los *cambios cuantitativos de sistemas electrónicos* conducen a cambios cualitativos de la periferie atómica. *Estos cambios cualitativos a su vez están creando nuevas cantidades, un nuevo ritmo de desarrollo*. En esta marcha continua hay un avance progresivo de lo sencillo a lo complejo: emergencias, desarrollos y superaciones de funciones (sistemas) una tras otra. Dentro de una función nace pues otra y dentro de ésta otra, y así sucesivamente; y cada una desarrollándose supera a su anterior. Esto ha de suceder en la periferie de un mismo átomo, y, con las consiguientes modalidades nuevas, en las periferies relacionadas de átomos, en cada etapa de desarrollo (en la periferie de cada átomo), junto a las

(**) P. Pascal, en su libro *Nouveau Traité de Chimie Minerale*, Tomo I, Masson et Cie. París 1956, consigna ya configuraciones electrónicas iguales a las que hoy escribimos para los átomos de los elementos 60Nd, 61Pm, 62Sm, 63Eu, 69Tm, y 70Yb. Cita hecha por G. E. Villar en "Bol. de la Fac. de Ing. y Agri.", Vol. VI, Nº 5, pág. 8, Montevideo, septiembre de 1957.

nuevas propiedades que emergen y se están desarrollando, es posible encontrar vestigios de propiedades de la etapa anterior, (de emergencias que terminaron de desarrollarse) vestigios que ya no marcan propiedades fundamentales y están camino de su desaparición.

En el cuadro encontramos también que entre varios sistemas electrónicos emergentes en átomos de un mismo período o bínodo, el primero en desarrollarse hasta alcanzar su valor máximo, es el que emergió al último y que siempre corresponde al menor número cuántico principal.

Luego, los demás sistemas se desarrollan y completan en orden también del menor al mayor. Durante el desarrollo de un sistema, hasta su valor máximo, los demás sistemas permanecen constantes.

En la marcha de desarrollo general, así como cada periferie atómica es una etapa, son etapas también los conjuntos de periferies atómicas: pequeñas y grandes etapas, como veremos después.

Examinando la marcha progresiva de existencia de las periferies (*), encontramos en la tabla que el primer sistema electrónico que emerge es el señalado con los números cuánticos l y s ; esto es emerge el sistema de $1s^1$ formando un solo electrón y corresponde a la periferie del átomo de Hidrógeno (aún en el Mundo del Protón Negativo). Este sistema se desarrolla y debido, seguramente, a causas internas y contrarias que nacen en el mismo electrón al formar tal sistema (al rededor del núcleo), se inician y emerge otro sistema que es el $1s^2$, que corresponde ya a la periferie del átomo de Helio (**).

En el Helio ocurre otro desarrollo, pero a diferente ritmo, y da lugar a la emergencia de otro sistema, el $2s^1$, que corresponde a la periferie del átomo de Litio. En general así sucederán emergencias y desarrollos de unos y otros sistemas, cada uno con sus modalidades nuevas y propias e irán constituyendo pisos, subpisos, orbitales, de nuevos y otros átomos, siguiendo o tendiendo a guardar la sucesión natural de los números cuánticos principales. Aparecerán así los *conjuntos de sistemas electrónicos* correspondientes a los números cuánticos principales 1, 2, 3, 4, 5, etc. que resolviéndose según los números cuánticos secundarios (1) formarán los *sistemas electrónicos* s, p, d, f, etc. para cada número cuántico. Entonces podemos decir

(*) Esta existencia, no hay que olvidar, está condicionada por la existencia del núcleo.

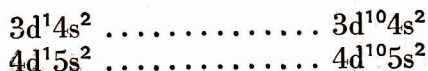
(**) Con lo que quedan también unidos los Mundos del Protón negativo y protón positivo.

que del sistema electrónico $1s^1$, nace, se desarrolla hasta alcanzar a superarlo, el sistema electrónico $1s^2$. De éste, emerge y se desarrolla otro, y así sucesivamente, pero cada vez a ritmos diferentes. Se formarán sistemas electrónicos $2s^1$, $2s^2$, $2p^1$, $2p^2 \dots 2p^6$, $3s^1 \dots$ etc., etc.

En la gran línea general de desarrollo de periferias, encontramos amplitudes diferentes que constituyen etapas de desarrollo: unas pequeñas como $1s^1$ a $1s^2$ (de H a He) ó $1s^2$ a $2s^1$ (de He a Li) etc.; otras etapas ya un poco mayores, como las líneas $2s^2 2p^1$ a $2s^2 2p^5$ (de B a F), $2s^2 2p^5$ a $2s^2 2p^6$ (de F a Ne), $1s^2$ a $2s^2 2p^6$ (de He a Ne); grandes etapas, líneas como $3d^1 4s^2$ a $3d^{10} 4s^2$ (de Sc a Zn), como $6s^2 6p^6$ a $7s^2 7p^5$ (del gas raro Rn al halógeno que correspondería al número atómico 117); etc. De este modo, cada período, cada bínodo es una gran etapa de desarrollo en el desarrollo general de sistemas electrónicos.

Si examinamos las líneas genéticas de los grupos verticales o de los grupos escalonados, encontraremos también la existencia de grandes etapas de desarrollo, sucesivas y progresivas en amplitud: etapas grandes en líneas como $1s^2$ a $7s^2 7p^6$ (de He al gas raro de número atómico 118) y es la línea de los gases raros en general; la etapa grande $2s^2 2p^5$ a $6s^2 6p^5$ (de F a At), y es la línea escalonada de los halógenos en general, etc.

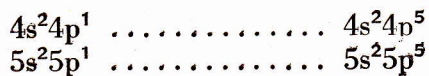
Dentro de las grandes etapas de desarrollo correspondientes a las líneas genéticas de los períodos y mejor aún de los bínodos, encontramos etapas que son internas, y en éstas, otras aún más internas y así sucesivamente. Ellas son apariciones de conjuntos de sistemas electrónicos que emergen dentro de otros como ya se ha indicado antes. Entre éstos, son notables los conjuntos internos que aparecen en los bínodos segundo, tercero, cuarto, etc. Así la gran etapa interna de desarrollo, dentro del segundo bínodo (o sea períodos pareados tercero y cuarto), corresponde, como se ve en la tabla, a la familia (o conjunto) de elementos conocidos con el nombre de "elementos de transición". Y esta etapa interna pareada es la serie pareada:



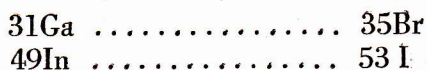
que corresponde, respectivamente, a la serie de los diez pares de elementos de transición que son:



Hemos de observar también que durante el desarrollo de este sistema emergente desde $3d^1$ hasta $3d^{10}$ y desde $4d^1$ hasta $4d^{10}$, los respectivos sistemas acompañantes, $4s^2$ y $5s^2$, permanecen constantes. Ya cuando terminan los desarrollos $3d^{1-10}$ y $4d^{1-10}$, entonces y sólo entonces, se inician y prosiguen la emergencia y desarrollo del sistema electrónico "p" correspondientes a los respectivos números cuánticos principales siguientes, o en otros términos, ya cuando terminan el desarrollo "d" recién entonces emergen y se desarrollan los sistemas:

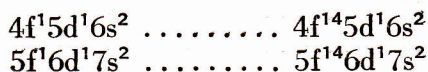


que corresponden a los elementos pareados:



con los cuales termina este segundo bínodo. Pero este desarrollo alcanza su etapa máxima con la configuración $4s^2 4p^6$ y $5s^2 5p^6$ que corresponden a los gases raros 36Kr y 54Xe . Esta marcha es general, pues, siempre los sistemas $ns^2 np^1$ que emergen y se desarrollan en un período, cerrando a éste, terminan siempre en el primer elemento del siguiente período con $ns^2 np^6$ y que siempre es un gas raro. Vemos pues que en la marcha genética de los elementos químicos, los desarrollos de los sistemas electrónicos $ns^2 np^{1-6}$ concatenan un período con el siguiente. Por esto, podemos decir que: cada período se desarrolla en una gran etapa que va de gas raro a gas raro. Entonces el átomo de un gas raro es principio y fin de emergencia y desarrollos de sistemas electrónicos de grandes etapas. Esto permite decir también que cada período va en su desarrollo desde $s^2 p^6$ de un determinado número cuántico principal hasta $s^2 p^6$ del siguiente número cuántico principal.

En el tercer bínodo la nueva gran etapa de desarrollo corresponde, como se ve en la tabla, a la llamada familia de "elementos de transición interna" o "elementos lantánidos y actínidos". Esta etapa presenta el desarrollo de la serie pareada de sistemas electrónicos:



que respectivamente corresponden a los 14 elementos pareados de la serie de los lantánidos y actínidos, que son:

58Ce	71Lu
90Th	103

Respecto al *orden de desarrollos*, se cumple lo manifestado antes, que expresado en forma de regla puede ser: En un conjunto de sistemas electrónicos emergentes, el desarrollo de los mismos es uno tras otro (hasta alcanzar sus respectivos valores máximos) y en un orden que principia con el último que emergió, el cual siempre corresponde al menor número cuántico principal.

Según esta regla, dentro del tercer bínodo, en la coexistencia de los conjuntos de sistemas electrónicos tal como $4f^{15}d^{16}s^2$ y su par conjunto $5f^{16}d^{17}s^2$, primero se desarrollan los últimos sistemas emergentes, que en este caso son 4f y 5f (de los números cuánticos menores 4 y 5 en sus respectivos periodos). Acabamos de mostrar este desarrollo que precisamente corresponde a la familia de los lantánidos y actínidos. Terminando este desarrollo "f", recién y sólo recién proseguirán a desarrollarse los sistemas "d" (de los siguientes menores números cuánticos principales) así:

$5d^26s^2$	$5d^{10}6s^2$
$6d^27s^2$	$6d^{10}7s^2$

que respectivamente corresponden a las periferias de los elementos pareados de la serie:

72Hf	80Hg
104	112

Terminado este desarrollo "d", entran a desarrollarse (por último) los sistemas "p" (de los siguientes números cuánticos principales) así:

$6s^26p^1$	$6s^26p^5$
$7s^27p^1$	$7s^27p^5$

que respectivamente corresponderán a las periferias de los elementos:

81Tl	85At
113	117

Como se ve, en cada etapa de desarrollo, al sistema que se está desarrollando, los sistemas coexistentes lo acompañan como constantes.

Para el desarrollo del sistema "d" dijimos que éste *prosigue* desde $5d^2$ hasta $5d^{10}$ y desde $6d^2$ hasta $6d^{10}$ porque sus primeros términos $5d^1$ y $6d^1$ quedaron atrás por haber sido *superados* por el sistema de número cuántico principal menor, o sea por $4f^1$ y el $5f^1$, respectivamente. La etapa emergente "d" es *empujada* por la nueva etapa emergente "f" que por primera vez surge. Encontramos así el interesante hecho de que la etapa emergente "d" *fué nueva*, íntegramente característica y propia del segundo bínodo en el que por primera vez emerge. Esta etapa "d", aunque aparece en el tercer bínodo, ya no es nueva, y aunque tiene su turno de desarrollo ya es en dos partes y ya después de una muy nueva y grande etapa y propia del tercer bínodo, etapa que es la "f".

En los demás bínodos, los desarrollos se sucederán de manera semejante. Todas estas conductas de los sistemas electrónicos (hoy indicadas brevemente) que forman las periferias atómicas, son manifestaciones ordenadas de aspectos y conexiones generales de los mismos sistemas electrónicos. Esto es, son manifestaciones de alguna ley o leyes que rigen a los sistemas electrónicos en las periferias atómicas. Una de estas leyes es la que hoy presentamos, obteniéndola merced al Nuevo Sistema Periódico. Esta ley rige la emergencia y desarrollo de los sistemas que los electrones forman agrupándose en las llamadas configuraciones de las periferias atómicas. Para ella nos permitimos proponer el nombre de LEY DEL DESARROLLO DE CONFIGURACIONES ELECTRONICAS o sencillamente LEY DE CONFIGURACIONES ELECTRONICAS. Y su expresión, obtenida directamente del Nuevo Sistema Periódico (como ya se ve en la tabla) está insertada en la lámina que sigue a esta página.

Creemos que esta ley tiene un sentido de desarrollo de etapas concatenadas que marchan en espiral, en forma tal que semejan formaciones de usos concatenados y progresivos. Imaginado de esta manera, esta ley de desarrollo puede ser de la forma de la figura N^o 1.

Esas espirales en uso, concatenadas, vistas panorámicamente aparecen como una sola figura, la formada por la trayectoria de su envolvente, como un cono. En esta forma panorámica sólo representaría a un desarrollo sin las notables emergencias, emergencias de emergencias, etc. como es la realidad objetiva.

Ley del Desarrollo de C

$1s^1$	$1s^2$	$2s^1$	$2s^2$	$2s^2 2p^1$	-----	$2s^2 2p^5$
	$2s^2 2p^6$	$3s^1$	$3s^2$	$3s^2 3p^1$	-----	$3s^2 3p^5$
	$3s^2 3p^6$	$4s^1$	$4s^2$	$3d^1 4s^2$	-----	$3d^{10} 4s^2$
	$4s^2 4p^6$	$5s^1$	$5s^2$	$4d^1 5s^2$	-----	$4s^2 4p^1$ ----- $4s^2 4p^6$
	$5s^2 5p^6$	$6s^1$	$6s^2$	$5d^1 6s^2$	-----	$4d^{10} 5s^2$ $5s^2 5p^1$ ----- $5s^2 5p^6$
	$6s^2 6p^6$	$7s^1$	$7s^2$	$6d^1 7s^2$	-----	$4f^{14} 5d^1 6s^2$ ----- $4f^{14} 5d^1 6s^2$
	$7s^2 7p^6$	$8s^1$	$8s^2$	$7d^1 8s^2$	-----	$5f^{14} 6d^1 7s^2$ ----- $5f^{14} 6d^1 7s^2$
	$8s^2 8p^6$	$9s^1$	$9s^2$	$8d^1 9s^2$	-----	$6f^{14} 7d^1 8s^2$ ----- $6f^{14} 7d^1 8s^2$
				$7f^{14} 8d^1 9s^2$	-----	$6g^1 7f^{14} 8d^1 9s^2$ ----- $6g^1 7f^{14} 8d^1 9s^2$

Figura 101

Configuraciones Electrónicas

Por Oswaldo Baca Mendoza

-4s²4p⁵

-5s²5p⁵

4f¹⁴5d¹6s²-----5d¹⁰6s² 6s²6p¹-----6s²6p⁵

5f¹⁴6d¹7s²-----6d¹⁰7s² 7s²7p¹-----7s²7p⁵

-----5g¹⁸6f¹⁴7d¹8s²-----6f¹⁴7d¹8s²-----

-----6g¹⁸7f¹⁴8d¹9s²-----7f¹⁴8d¹9s²-----

Representación Gráfica de la Ley del Desarrollo de Configuraciones Electrónicas

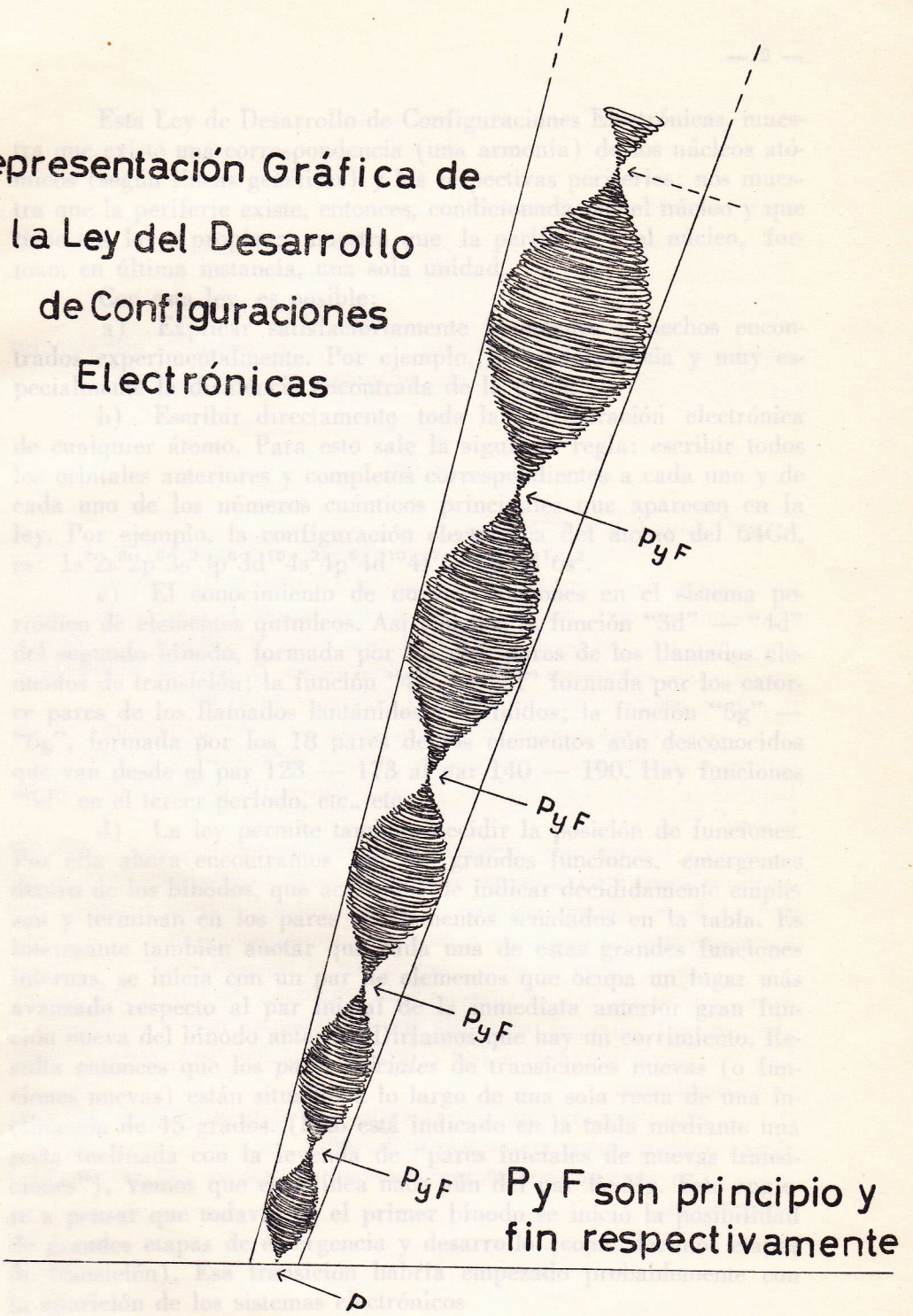


Figura Nº1

Esta Ley de Desarrollo de Configuraciones Electrónicas, muestra que existe una correspondencia (una armonía) de los núcleos atómicos (según líneas genéticas) y las respectivas periferias; nos muestra que la periferie existe, entonces, condicionada por el núcleo y que tiene sus leyes propias; muestra que la periferie y el núcleo, forman, en última instancia, una sola unidad.

Con esta ley, es posible:

a) Explicar satisfactoriamente fenómenos y hechos encontrados experimentalmente. Por ejemplo, la monovalencia y muy especialmente la divalencia encontrada de la plata.

b) Escribir directamente toda la configuración electrónica de cualquier átomo. Para esto sale la siguiente regla: escribir todos los orbitales anteriores y completos correspondientes a cada uno y de cada uno de los números cuánticos principales que aparecen en la ley. Por ejemplo, la configuración electrónica del átomo del 64Gd, es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^7 5s^2 5p^6 5d^1 6s^2$.

c) El conocimiento de nuevas funciones en el sistema periódico de elementos químicos. Así tenemos la función "3d" — "4d" del segundo bínodo, formada por los diez pares de los llamados elementos de transición; la función "4f" — "5f" formada por los catorce pares de los llamados lantánidos y actínidos; la función "5g" — "6g", formada por los 18 pares de los elementos aún desconocidos que van desde el par 123 — 173 al par 140 — 190. Hay funciones "5d" en el tercer período, etc., etc.

d) La ley permite también decidir la posición de funciones. Por ella ahora encontramos que las grandes funciones, emergentes dentro de los bínodos, que acabamos de indicar decididamente empiezan y terminan en los pares de elementos señalados en la tabla. Es interesante también anotar que cada una de estas grandes funciones internas, se inicia con un par de elementos que ocupa un lugar más avanzado respecto al par inicial de la inmediata anterior gran función nueva del bínodo anterior. Diríamos que hay un corrimiento. Resulta entonces que los *pares iniciales* de transiciones nuevas (o funciones nuevas) están situados a lo largo de una sola recta de una inclinación de 45 grados. (Esto está indicado en la tabla mediante una recta inclinada con la leyenda de "pares iniciales de nuevas transiciones"). Vemos que esta línea nace aún del par Be-Mg. Esto sugiere a pensar que todavía en el primer bínodo se inició la posibilidad de grandes etapas de emergencia y desarrollo (como decimos etapas de transición). Esa transición habría empezado probablemente con la aparición de los sistemas electrónicos



que pronto se convirtieron en



como está hoy para el par Be-Mg. Y esta gran transición que estamos suponiendo, probablemente hubo terminado en los sistemas



correspondientes al par F-Cl.

La posibilidad de que haya existido esa primera gran etapa de emergencia (iniciada con $2s^1 2p^1$ y $3s^1 3p^1$) podría ayudar a explicar por qué el berilio teniendo una configuración final actual ($2s^2$) semejante a la del helio ($1s^2$) no forma como éste un orbital cerrado con sus dos electrones de spins antiparalelos. Semejante razonamiento cabría también para el caso del Mg respecto al Ne.

e) Otras nuevas funciones, sencillas y complejas, pueden encontrarse en los grupos verticales, grupos escalonados, a uno y otro lado de la línea formada por pares iniciales de transiciones nuevas, etc. etc.

La ley que hoy presentamos, por lo mismo que procede del Nuevo Sistema Periódico, sirve también como fundamento para el uso de este Nuevo Sistema ya que las propiedades químicas y físicas suelen explicarse de preferencia mediante configuraciones electrónicas.

Esta ley está en concordancia con el funcionamiento de los números cuánticos, con el principio de exclusión de Pauli, con las reglas de multiplicidad, etc. Ella ha de sustentar más sólidamente la Ley Periódica descubierta por el genial químico ruso Dimitri Ivanovich Mendeleev.

Ella respalda también el enunciado que propusimos en anteriores publicaciones, enunciado que dice:

Las propiedades de los elementos químicos son periódicas y progresivas.

RESUMEN

1. Gracias al Nuevo Sistema Periódico de los Elementos Químicos, ha sido posible encontrar (por el comunicante) una ley que rige la emergencia y el desarrollo de sistemas electrónicos que forman las configuraciones de la periferie de los átomos. Ley para la cual se propone el nombre de LEY DE DESARROLLO DE CONFIGURACIONES ELECTRICAS o sencillamente LEY DE CONFIGURACIONES ELECTRONICAS.
2. Esta Ley de Configuraciones Electrónicas es de progresividad y periodicidad. Guarda una completa correspondencia (concordancia) con las Leyes Genéticas de los Elementos Químicos.
3. Está en armonía con el funcionamiento de los números cuánticos, con el principio de exclusión de Pauli, con las reglas de Hund, etc.
4. Es capaz de explicar los fenómenos y hechos experimentalmente encontrados, y en general, las propiedades que dependen de la periferie del átomo. Con ella pueden preverse también las configuraciones electrónicas de átomos, en consecuencia puede preverse propiedades. En la tabla N^o 1 hemos escrito, como previsiones, las configuraciones electrónicas de átomos hasta el $Z=326$.
5. Mediante esta ley se encuentran nuevas funciones en el sistema periódico de los elementos: pequeñas y grandes etapas de desarrollo; emergencia de funciones dentro de otras, etc. Funciones s, p, d, . . . ; funciones de sistemas combinados sp, ds, fds, gfds, etc.
6. La concordancia de esta ley con las Leyes Genéticas de los Elementos Químicos, muestra también que una expresión de éstas, el Nuevo Sistema Periódico, descansa sobre algún fundamento sólido.
7. Esa armonía sugiere: quizá dentro del núcleo atómico existan leyes semejantes para el desarrollo de sistemas de protones, neutrones o para los nucleones en general.
8. Esta ley puede ser la novísima expresión de la Ley Periódica descubierta hace cerca de un siglo por el insigne químico ruso Dimitri Ivanovich Mendeleev.

9. Ella también respalda el enunciado que en comunicaciones anteriores expresamos diciendo:

Las propiedades de los elementos químicos son periódicas y progresivas.

Oswaldo Baca Mendoza

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUZCO — CUZCO - PERU — S. A.