



# ELEMENTOS RADIATIVOS DE LA TABLA PERIÓDICA: DESCUBRIMIENTO Y NUCLEOSÍNTESIS



Luis Enrique García-Moreno César (*legarciamoreno@ucm.es*)  
Facultad de Farmacia. Trabajo de Fin de Grado  
Convocatoria Febrero 2018



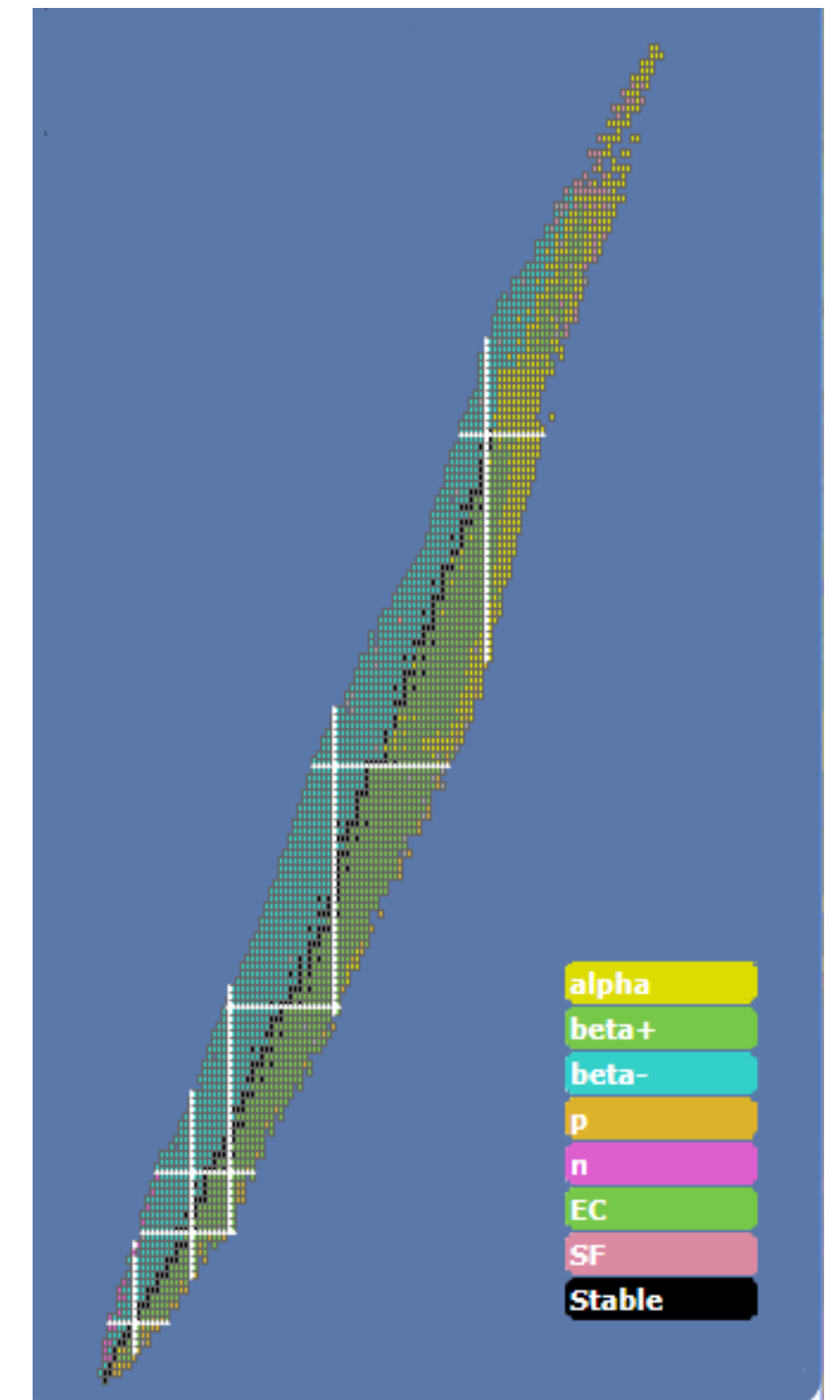
## INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

A nivel del núcleo atómico, participan distintas fuerzas que condicionan la estabilidad de este a lo largo del tiempo, los **elementos radiactivos** carecen de isótopo alguno que sea percedero en el tiempo: Elementos con  $Z > \text{Plomo (82)}$ , Tecnecio-43 y Prometio-61.

Estos, debido a las características de su núcleo, tienden a desintegrarse en un proceso, o serie de estos produciendo emisiones penetrantes (**radiactividad**), que dan como producto final isótopos hijos estables. Estos procesos pueden ser de 3 tipos, con emisiones distintas:

- **Radiación  $\alpha$** : Emisión de partículas alfa (2 neutrones y 2 protones): Núcleo de Helio.
- **Radiación  $\beta^+$** : Conversión de un protón en un neutrón. Emisión de un neutrino y un  $e^+$ .
- **Radiación  $\beta^-$** : Un neutrón se convierte en un protón. Emisión de un neutrino y un  $e^-$ .
- **Radiación  $\gamma$** : Pérdida de un par positrón electrón, no hay cambio másico en el núcleo.
- **Fisión nuclear**: Escisión espontánea del núcleo en al menos dos más ligeros.

Los elementos radiactivos son de naturaleza inestable, tienen distintos valores de **periodo medio de desintegración**, condicionando este su presencia en la tierra, y a su vez, el método y por el cual se llevaría a cabo su descubrimiento.



## OBJETIVOS

1. Revisión bibliográfica del descubrimiento de elementos radiactivos.
2. Clasificar estos en función a la vida media de sus principales isótopos, condicionantes de su descubrimiento.
3. Incidir en los principales responsables, invenciones y descubrimientos claves en el avance del conocimiento de estos elementos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión bibliográfica utilizando como base el trabajo realizado por el Dr. Doadrio Villarejo tanto en su libro *“Los Elementos Químicos: Un manual extenso”*, como en su proyecto *“Innova 2016”*.  
Búsqueda bibliográfica complementaria: Bases de datos (IUPAC), artículos de principales descubridores, publicaciones relativas a procesos de identificación y caracterización de estos elementos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Elementos primordiales (Antigüedad – 1828)

Elementos con al menos un isótopo de vida media muy elevada  $\rightarrow \uparrow$  Presencia en corteza terrestre  $\rightarrow$  descubrimiento temprano: **Bismuto, Uranio, Torio**.

### 2. Productos de desintegración de elementos primordiales (1898 – 1937)

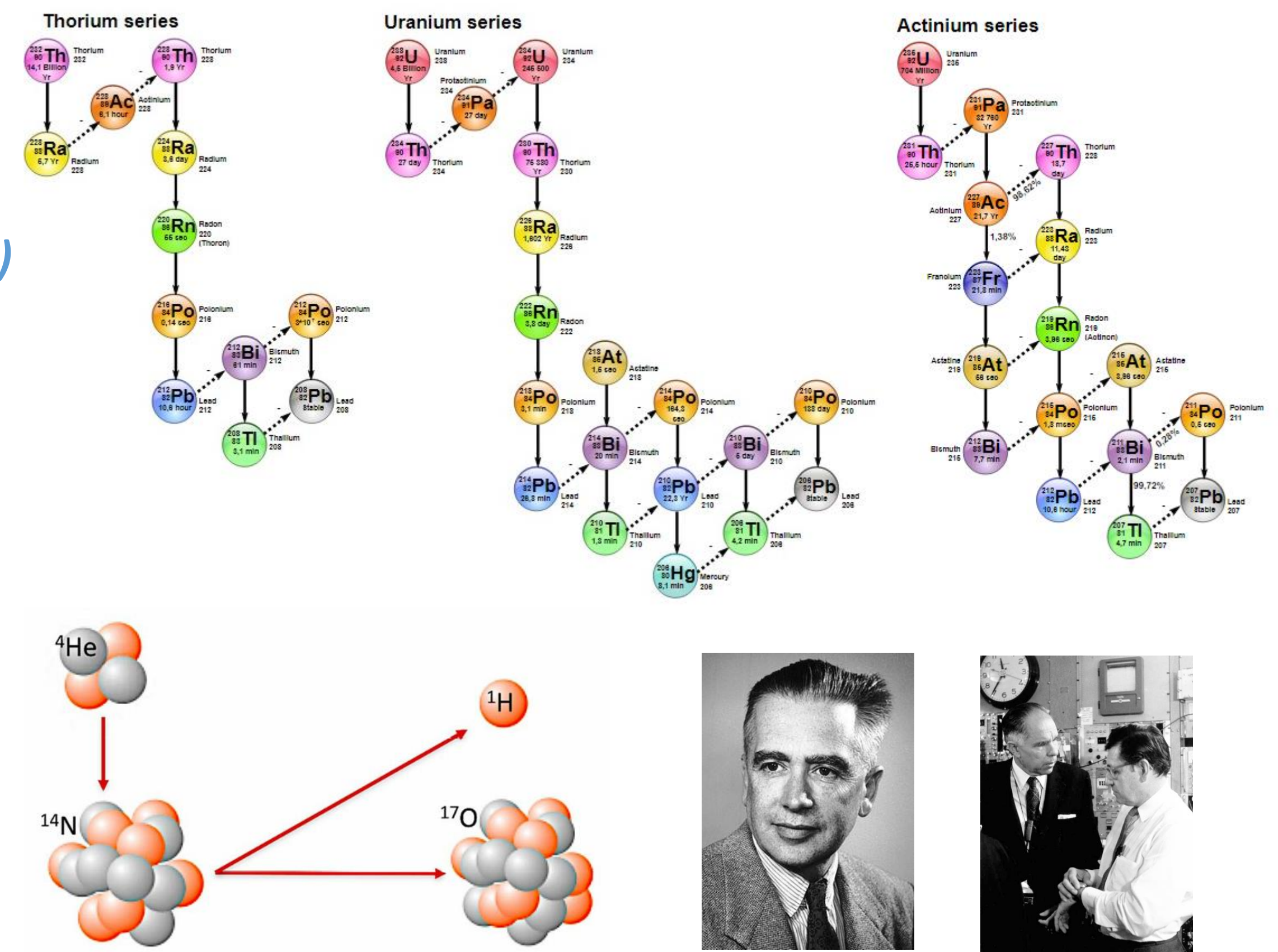
Época en la cual se lleva a cabo el descubrimiento de la radiactividad (**Henri Becquerel**) y los trabajos realizados por el matrimonio Curie, continuando tanto estos como otros científicos el trabajo de caracterización de las emisiones radiactivas de elementos naturales y los productos de estos: **Polonio, Radio, Radón, Actinio, Protactinio y Francio**.

### 3. Los Inicios de la Nucleosíntesis Artificial (1937-1955)

Mediante el **bombardeo de iones pesados con partículas elementales (partículas  $\alpha$  / neutrones)**, gracias al Desarrollo de **aceleradores de partículas**, especialmente del **ciclotrón (Lawrence, 1932)** se llevaría a cabo la síntesis de nuevos elementos no presentes en la naturaleza (y 4 que son también productos de descomposición de elementos primordiales).  
Pionero en usar este método: **Rutherford**.

### 4. Elementos trans-fermicos (1961 - )

Llegados al límite de síntesis de nuevos elementos mediante bombardeo neutrónico, fue necesaria la implementación de equipos más potentes que permitiesen el bombardeo de isótopos pesados con partículas de átomos más livianos para conllevar el descubrimiento de estos elementos, muy inestables, y generados en pequeñas cantidades.



## CONCLUSIONES

1A	2A	Periodic Table of the Elements																3A	4A	5A	6A	7A	8A																																																																																																			
1 H 1.00794	2 He 4.002602	3 Li 6.941	4 Be 9.012182	5 B 10.811	6 C 12.0107	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984032	10 Ne 20.1797	11 Na 22.989769	12 Mg 24.3050	13 Al 26.9815386	14 Si 28.0855	15 P 30.973762	16 S 32.065	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948	19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.955912	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.938045	26 Fe 55.845	27 Co 58.933195	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.92160	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798	37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.90585	40 Zr 91.224	41 Nb 92.90638	42 Mo 95.96	43 Tc 101.07	44 Ru 101.07	45 Rh 102.90550	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.760	52 Te 127.60	53 I 126.90447	54 Xe 131.293	55 Cs 132.9054519	56 Ba 137.327	Lanthanides										57 La 138.90549	58 Ce 140.116	59 Pr 140.90765	60 Nd 144.242	61 Pm 144.9128	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92535	66 Dy 162.500	67 Ho 164.93032	68 Er 167.259	69 Tm 168.93421	70 Yb 173.054	71 Lu 174.9668	72 Hf 178.49	73 Ta 180.94788	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.222	78 Pt 195.084	79 Au 196.966569	80 Hg 200.59	81 Tl 204.3833	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9804	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222	87 Fr 223	88 Ra 226	Actinides										89 Ac 227	90 Th 232.0377	91 Pa 231.03626	92 U 238.02891	93 Np 237.04817	94 Pu 244.06422	95 Am 243.06138	96 Cm 247.07036	97 Bk 247.07036	98 Cf 251.0832	99 Es 252.0832	100 Fm 257.10528	101 Md 258.10528	102 No 259.10528	103 Lr 262.10528

El proceso del descubrimiento de los elementos radiactivos es complejo, al tener estos una naturaleza inestable y un periodo de semivida variable según el nucleido. Podemos clasificarlos en 4 grandes grupos, atendiendo al periodo medio de desintegración de sus principales isótopos, al condicionar este su presencia o formación en la tierra y en el caso de los elementos sintéticos, su método de generación e identificación.

## RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

- [1] Doadrio Villarejo, A. L. (2016). *“Los Elementos Químicos: Un manual extenso”*
- [2] Livechart - Table of Nuclides - Nuclear structure and decay data: [www.nds.iaea.org](http://www.nds.iaea.org)
- [3] Turner, J.E.; *“Atoms, Radiation and Radiation protection”* (2008)
- [4] Loveland, W. D.; Morrissey, D. J.; & Seaborg, G. T. (2006). *Modern nuclear chemistry*. John Wiley & Sons.