



# SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

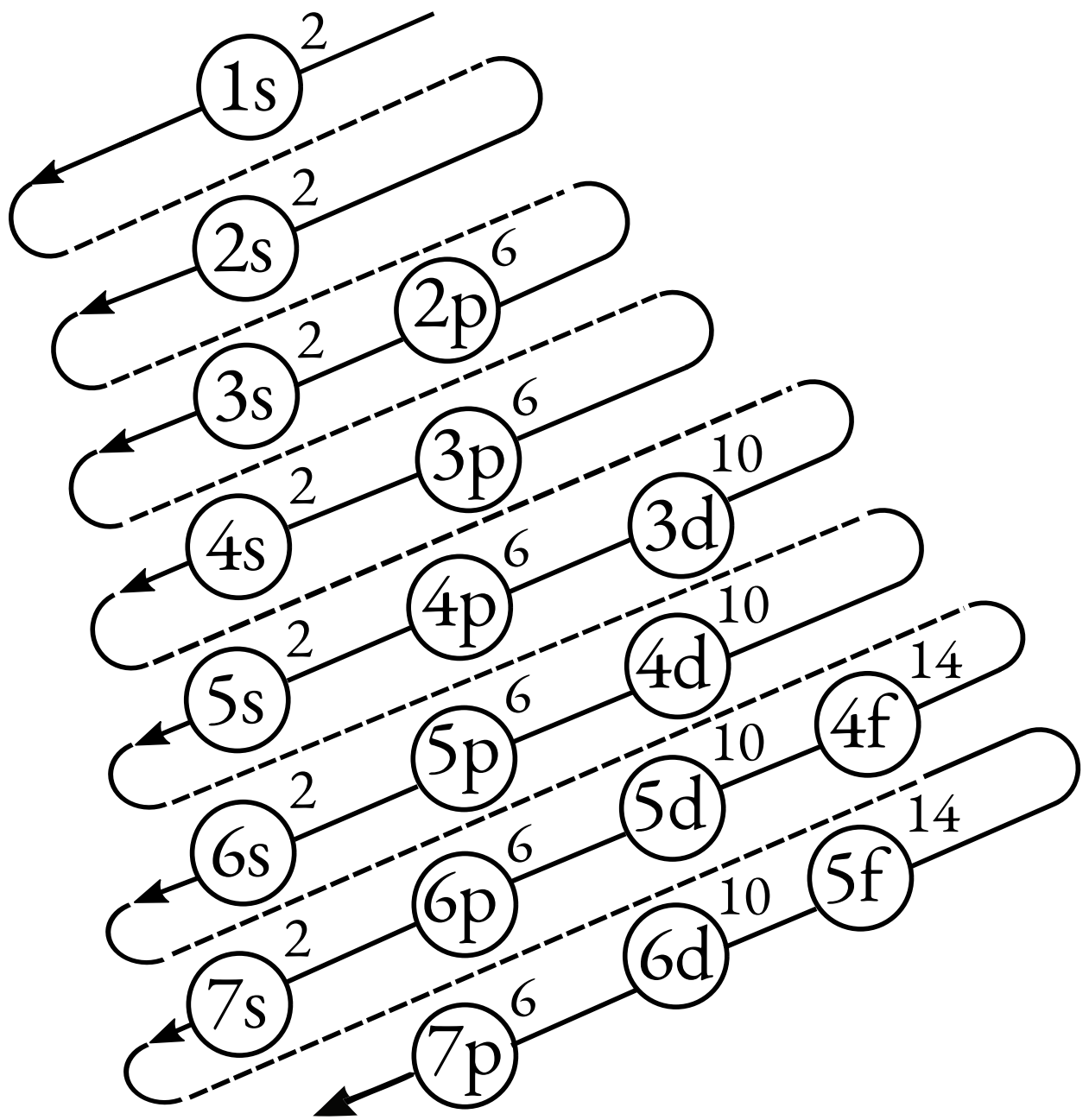
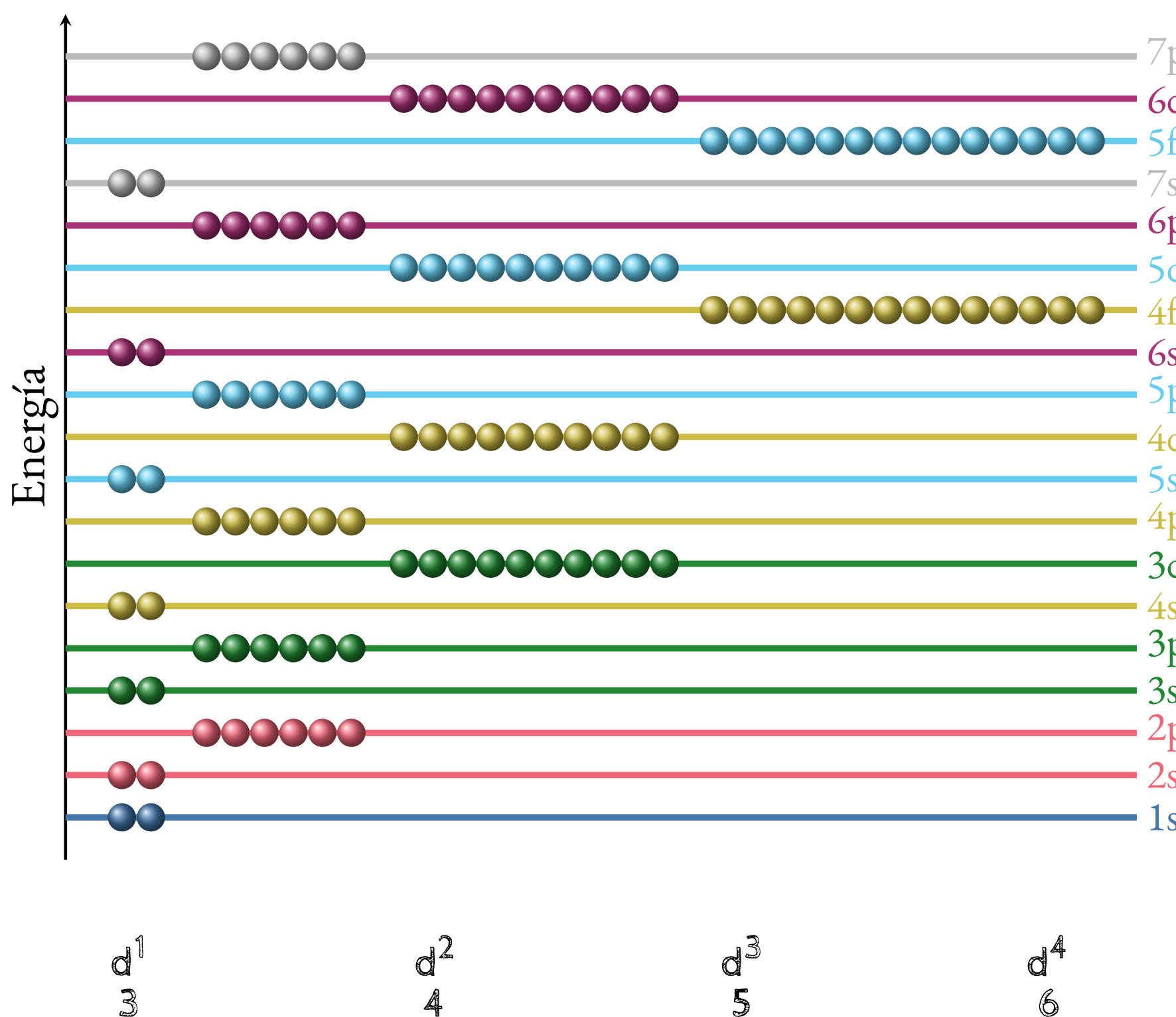
Rodrigo Alcaraz de la Osa



## Tabla periódica y configuración electrónica

La **tabla periódica** de los **elementos** organiza los **118 elementos** conocidos en **7 periodos** (filas) y **18 grupos** (columnas), **ordenados** por su **número atómico Z**.

1	1.0080		
1	H 1s <sup>1</sup> Hidrógeno		
3	6.94	4	9.0122
2	Li [He] 2s <sup>1</sup> Litio		Be [He] 2s <sup>2</sup> Berilio
11	22.990	12	24.305
3	Na [Ne] 3s <sup>1</sup> Sodio		Mg [Ne] 3s <sup>2</sup> Magnesio
19	39.098	20	40.078
4	K [Ar] 4s <sup>1</sup> Potasio		Ca [Ar] 4s <sup>2</sup> Calcio
37	85.468	38	87.62
5	Rb [Kr] 5s <sup>1</sup> Rubidio		Sr [Kr] 5s <sup>2</sup> Estroncio
55	132.91	56	137.33
6	Cs [Xe] 6s <sup>1</sup> Cesio		Ba [Xe] 6s <sup>2</sup> Bario
87	223	88	226
7	Fr [Rn] 7s <sup>1</sup> Francio		Ra [Rn] 7s <sup>2</sup> Radio



Z Masa  
Símbolo  
Configuración  
electrónica  
Nombre

						<div>p<sup>6</sup> 18</div>
						<div>2<div>4.0026</div></div> <div>He</div> <div>1s<sup>-2</sup></div> <div>Helio</div>
<div>p<sup>1</sup> 13</div>	<div>p<sup>2</sup> 14</div>	<div>p<sup>3</sup> 15</div>	<div>p<sup>4</sup> 16</div>	<div>p<sup>5</sup> 17</div>		
<div>5<div>10.81</div></div> <div>B</div> <div>[He] 2s<sup>2</sup>2p<sup>1</sup></div> <div>Boro</div>	<div>6<div>12.011</div></div> <div>C</div> <div>[He] 2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup></div> <div>Carbono</div>	<div>7<div>14.007</div></div> <div>N</div> <div>[He] 2s<sup>2</sup>2p<sup>3</sup></div> <div>Nitrógeno</div>	<div>8<div>15.999</div></div> <div>O</div> <div>[He] 2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup></div> <div>Oxígeno</div>	<div>9<div>18.998</div></div> <div>F</div> <div>[He] 2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup></div> <div>Flúor</div>	<div>10<div>20.180</div></div> <div>Ne</div> <div>[He] 2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup></div> <div>Neón</div>	
<div>13<div>26.982</div></div> <div>Al</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>1</sup></div> <div>Aluminio</div>	<div>14<div>28.085</div></div> <div>Si</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup></div> <div>Silicio</div>	<div>15<div>30.974</div></div> <div>P</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup></div> <div>Fósforo</div>	<div>16<div>32.06</div></div> <div>S</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup></div> <div>Azufre</div>	<div>17<div>35.45</div></div> <div>Cl</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup></div> <div>Cloro</div>	<div>18<div>39.95</div></div> <div>Ar</div> <div>[Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup></div> <div>Argón</div>	
<div>31<div>69.723</div></div> <div>Ga</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>1</sup></div> <div>Galio</div>	<div>32<div>72.630</div></div> <div>Ge</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>2</sup></div> <div>Germanio</div>	<div>33<div>74.922</div></div> <div>As</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>3</sup></div> <div>Arsénico</div>	<div>34<div>78.971</div></div> <div>Se</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>4</sup></div> <div>Selenio</div>	<div>35<div>79.904</div></div> <div>Br</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>5</sup></div> <div>Bromo</div>	<div>36<div>83.798</div></div> <div>Kr</div> <div>[Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>10</sup>4p<sup>6</sup></div> <div>Kriptón</div>	
<div>49<div>114.82</div></div> <div>In</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>1</sup></div> <div>Indio</div>	<div>50<div>118.71</div></div> <div>Sn</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>2</sup></div> <div>Estaño</div>	<div>51<div>121.76</div></div> <div>Sb</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>3</sup></div> <div>Antimonio</div>	<div>52<div>127.60</div></div> <div>Te</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>4</sup></div> <div>Telurio</div>	<div>53<div>126.90</div></div> <div>I</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>5</sup></div> <div>Iodo</div>	<div>54<div>131.29</div></div> <div>Xe</div> <div>[Kr] 5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>6</sup></div> <div>Xenón</div>	
<div>81<div>204.38</div></div> <div>Tl</div> <div>[Xe] 6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6p<sup>1</sup></div> <div>Talio</div>	<div>82<div>207.2</div></div> <div>Pb</div> <div>[Xe] 6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6p<sup>2</sup></div> <div>Plomo</div>	<div>83<div>208.98</div></div> <div>Bi</div> <div>[Xe] 6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6p<sup>3</sup></div> <div>Bismuto</div>	<div>84<div>209</div></div> <div>Po</div> <div>[Xe] 6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6p<sup>4</sup></div> <div>Polonio</div>	<div>85<div>210</div></div> <div>At</div> <div>[Xe] 6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6p<sup>5</sup></div> <div>Ástato</div>	<div>86<div>222</div></div> <div>Rn</div> <div>[Xe] 6s<sup>2</sup>4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6p<sup>6</sup></div> <div>Radón</div>	
<div>113<div>286</div></div> <div>Nh</div> <div>[Rn] 7s<sup>2</sup>5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7p<sup>1</sup></div> <div>Nihonio</div>	<div>114<div>290</div></div> <div>Fl</div> <div>[Rn] 7s<sup>2</sup>5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7p<sup>2</sup></div> <div>Flerovio</div>	<div>115<div>290</div></div> <div>Mc</div> <div>[Rn] 7s<sup>2</sup>5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7p<sup>3</sup></div> <div>Moscovio</div>	<div>116<div>293</div></div> <div>Lv</div> <div>[Rn] 7s<sup>2</sup>5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7p<sup>4</sup></div> <div>Livermorio</div>	<div>117<div>294</div></div> <div>Ts</div> <div>[Rn] 7s<sup>2</sup>5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7p<sup>5</sup></div> <div>Teneso</div>	<div>118<div>294</div></div> <div>Og</div> <div>[Rn] 7s<sup>2</sup>5f<sup>14</sup>6d<sup>10</sup>7p<sup>6</sup></div> <div>Oganesón</div>	

BLOQUE S  
BLOQUE P  
BLOQUE D  
BLOQUE F

f <sup>1</sup>		f <sup>2</sup>		f <sup>3</sup>		f <sup>4</sup>		f <sup>5</sup>		f <sup>6</sup>		f <sup>7</sup>		f <sup>8</sup>		f <sup>9</sup>		f <sup>10</sup>		f <sup>11</sup>		f <sup>12</sup>		f <sup>13</sup>		f <sup>14</sup>	
57	138.91	58	140.12	59	140.91	60	144.24	61	145	62	150.36	63	151.96	64	157.25	65	158.93	66	162.50	67	164.93	68	167.26	69	168.93	70	173.05
La		Ce		Pr		Nd		Pm		Sm		Eu		Gd		Tb		Dy		Ho		Er		Tm		Yb	
[Xe] 6s <sup>2</sup> 5d <sup>1</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>3</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>4</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>5</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>6</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>7</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>9</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>10</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>11</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>12</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>13</sup>		[Xe] 6s <sup>2</sup> 4f <sup>14</sup>	
Lantano		Cerio		Praseodimio		Neodimio		Prometio		Samario		Europio		Gadolinio		Terbio		Disprosio		Holmio		Erbio		Tulio		Yterbio	
89	227	90	232.04	91	231.04	92	238.03	93	237	94	244	95	243	96	247	97	247	98	251	99	252	100	257	101	258	102	259
Ac		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No	
[Rn] 7s <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 6d <sup>2</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>6</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>7</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>9</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>10</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>11</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>12</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>13</sup>		[Rn] 7s <sup>2</sup> 5f <sup>14</sup>	
Actinio		Torio		Protactinio		Uranio		Neptunio		Plutonio		Americio		Curio		Berkelio		Californio		Einsteinio		Fermio		Mendelevio		Nobelio	





# SISTEMA PERIÓDICO

Química 2.º Bach

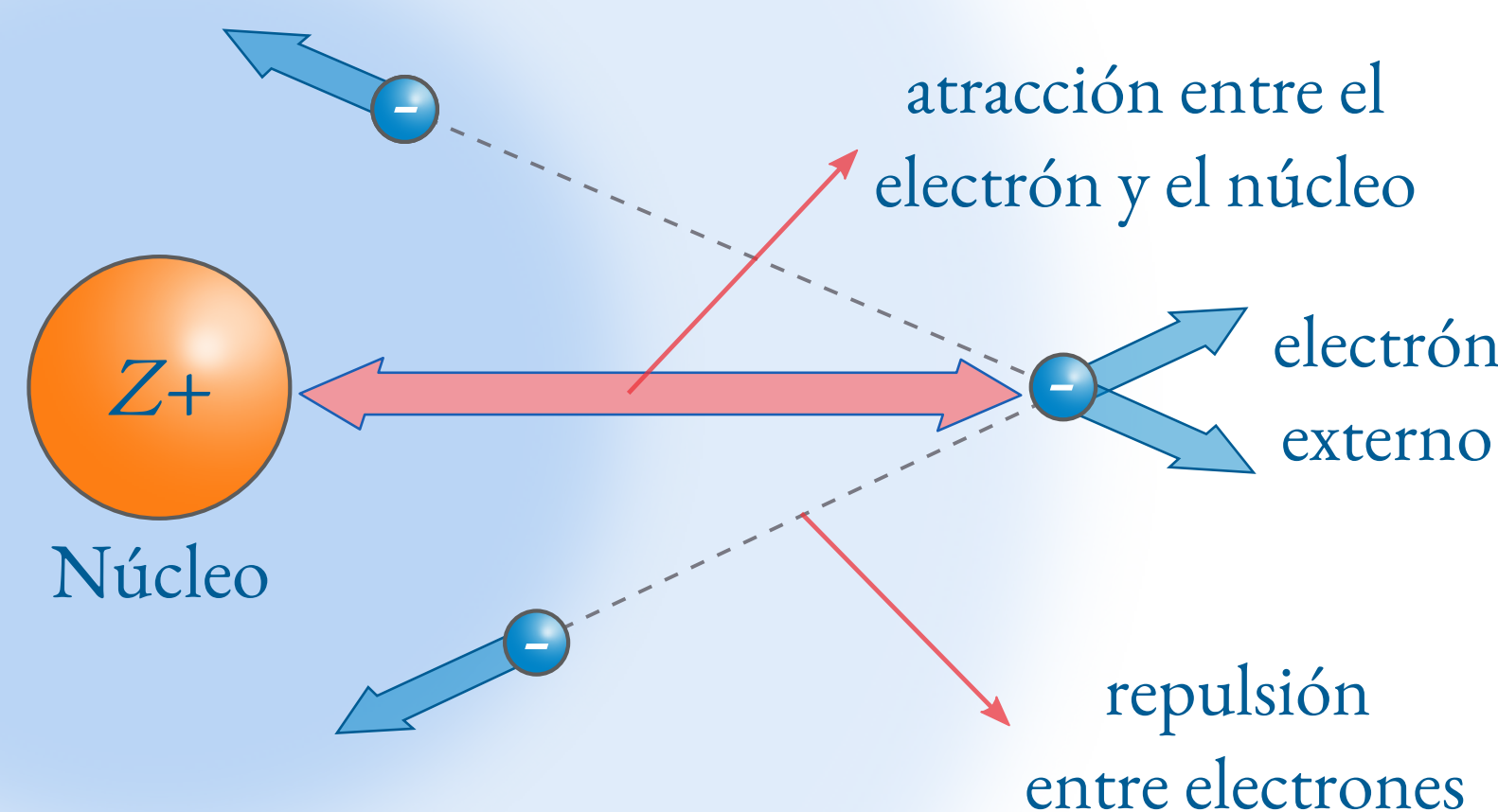
Rodrigo Alcaraz de la Osa



## Apantallamiento y carga nuclear efectiva

### Apantallamiento

El **efecto pantalla** o **apantallamiento**,  $a$ , consiste en la **atenuación** de la **fuerza** de **atracción** del núcleo sobre un electrón, debido a la **repulsión** de otros **electrones**. Cuanto más alejado esté un electrón del núcleo, más apantallado estará.



Traducida de [https://chem.libretexts.org/Courses/University\\_of\\_California\\_Davis/UCD\\_Chem\\_110A%3A\\_Physical\\_Chemistry\\_\\_I/UCD\\_Chem\\_110A%3A\\_Physical\\_Chemistry\\_I\\_\(Koski\)/Text/07%3A\\_Approximation\\_Methods/7.2%3A\\_The\\_Variational\\_Method](https://chem.libretexts.org/Courses/University_of_California_Davis/UCD_Chem_110A%3A_Physical_Chemistry__I/UCD_Chem_110A%3A_Physical_Chemistry_I_(Koski)/Text/07%3A_Approximation_Methods/7.2%3A_The_Variational_Method).

### Carga nuclear efectiva

Se trata de la **carga positiva neta**,  $Z_{\text{eff}}$ , que experimenta un electrón debido al apantallamiento. La carga nuclear efectiva **aumenta** de izquierda a derecha a lo largo de un **periodo** y es **constante** a lo largo de un **grupo**.

Las **reglas de Slater** nos permiten calcularla, de acuerdo a la expresión:

$$Z_{\text{eff}} = Z - a,$$

donde  $Z$  es el número atómico del elemento y  $a$  el apantallamiento sufrido por el electrón, teniendo en cuenta que los electrones *de core* (internos) producen un mayor apantallamiento que los que se encuentran en su mismo nivel energético:

electrones *de core* (internos)  $\rightarrow a = 1$

electrones de valencia (mismo nivel)  $\rightarrow a < 1$

EJEMPLO: átomo de berilio ( ${}_4\text{Be}$ )  $\rightarrow 1s^2 2s^2$

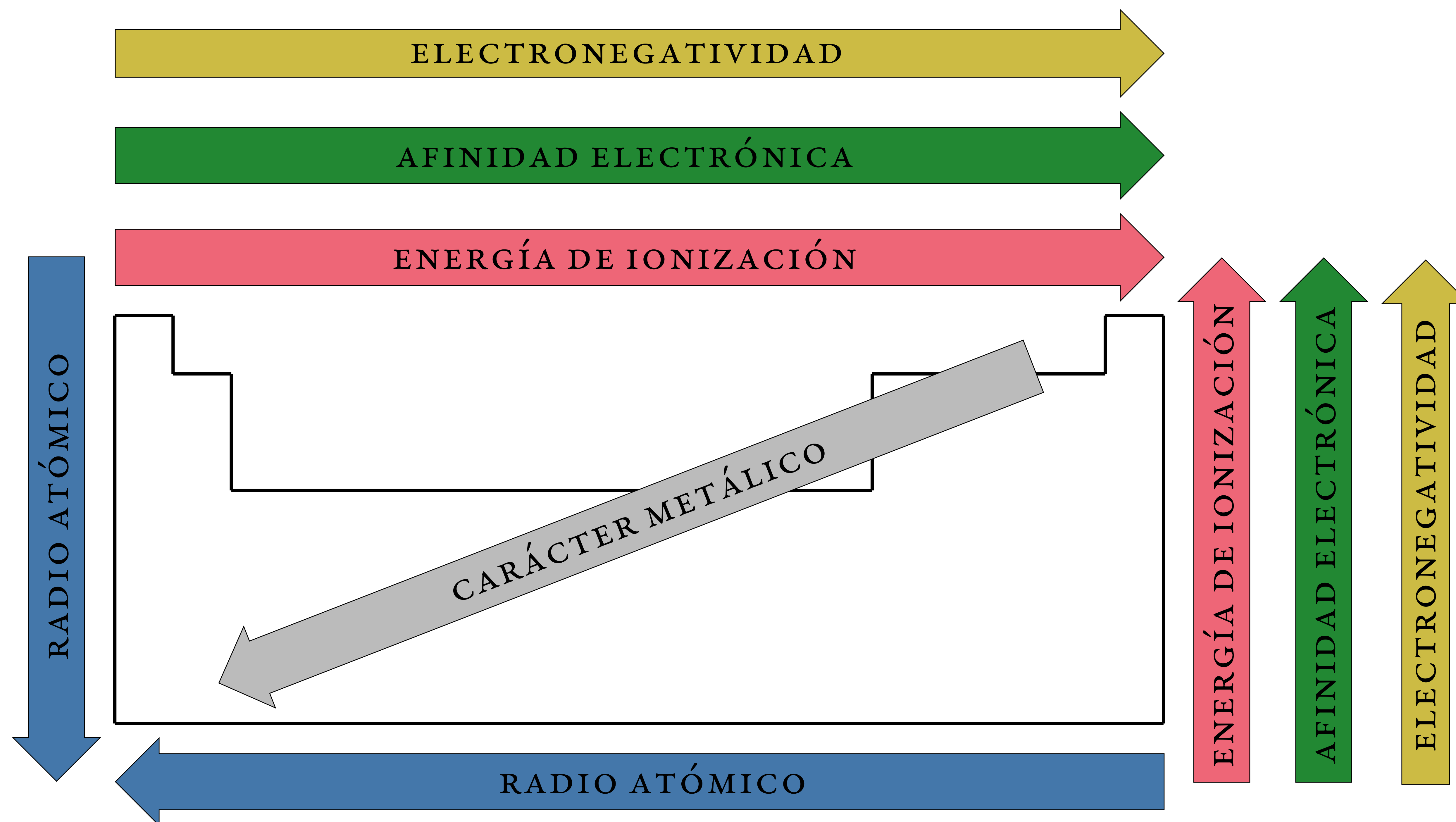
Cada uno de los dos electrones de valencia sufre el siguiente apantallamiento:

*Electrones de core*  $1s^2$  Cada uno de ellos produce un apantallamiento máximo:  $a = 2$ .

*Electrones de valencia*  $2s^1$   $a < 1$ .

Siendo el apantallamiento total  $2 < a < 3$ , por lo que  $1 < Z_{\text{eff}} < 2$ .

## Propiedades periódicas



### Radio atómico $r$

Definimos el **radio atómico** de un elemento como la **mitad** de la **distancia internuclear** mínima que presenta una **molécula diatómica** de ese elemento en estado sólido.

*A lo largo de un periodo* La **carga nuclear efectiva aumenta**, los **electrones** de valencia son **más atraídos** por el núcleo y por tanto **disminuye el radio atómico**.

*A lo largo de un grupo* La **carga nuclear efectiva** es **constante** pero **aumenta el número de capas**, por lo que el **radio atómico aumenta**.

### Radio iónico

Es el **radio** que presenta un **ion** monoatómico en un **crystal iónico**.

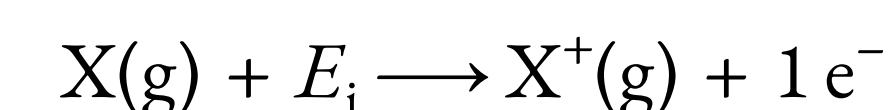
*Cationes* Tienen un **menor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **menor**, **aumentando** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **menor radio atómico** que sus elementos neutros de referencia.

*Aniones* Tienen un **mayor número** de **electrones**, por lo que el **apantallamiento** sufrido por los electrones de valencia es **mayor**, **disminuyendo** por tanto la **carga nuclear efectiva** que experimentan y provocando que tengan un **mayor radio atómico** que sus elementos neutros de referencia.

$$r_{\text{catión}} < r_{\text{neutro}} < r_{\text{anión}}$$

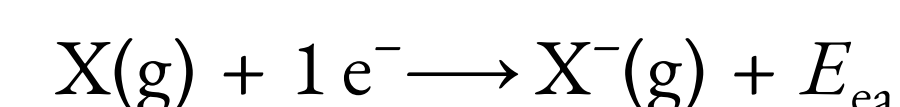
### Potencial de ionización $E_i$

Definimos el **potencial** o **energía** de **ionización** como la mínima **energía** que hay que **proporcionar** a un átomo neutro,  $X$ , en estado gaseoso y en su estado electrónico fundamental, para **arrancar** un **electrón** de su corteza, formando un catión  $X^+$ .



### Afinidad electrónica $E_{\text{ea}}$

La **afinidad electrónica** es la **energía liberada** cuando un átomo neutro,  $X$ , en estado gaseoso y en su estado fundamental, **capta** un **electrón**, formando un anión  $X^-$ .



### Electronegatividad $\chi$

La **electronegatividad** es una **medida** de la **tendencia** de un átomo a **atraer** un par de **electrones** que comparte con otro átomo al que está unido mediante un enlace químico.

*A lo largo de un periodo* La **carga nuclear efectiva aumenta**, los **electrones** de valencia son **más atraídos** por el núcleo y por tanto **aumentan** la **energía de ionización**, la **afinidad electrónica** y la **electronegatividad**.

*A lo largo de un grupo* La **carga nuclear efectiva** es **constante** pero **aumenta el radio**, por lo que los **electrones** son **menos atraídos** y por tanto **disminuyen** la **energía de ionización**, la **afinidad electrónica** y la **electronegatividad**.