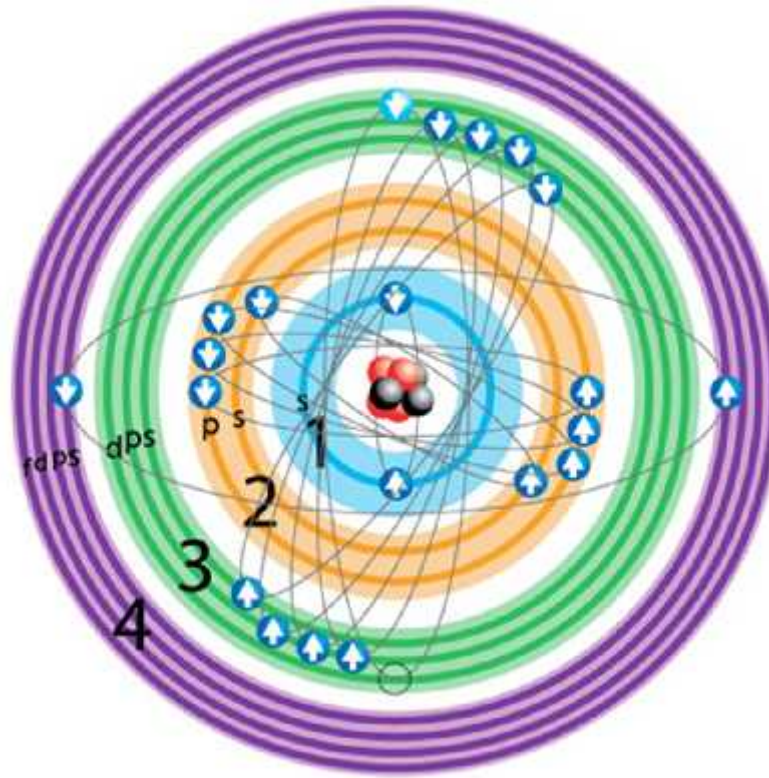


# Distribución electrónica

La distribución ordenada de los electrones de un átomo en cada nivel y subnivel energético se denomina **configuración electrónica**.

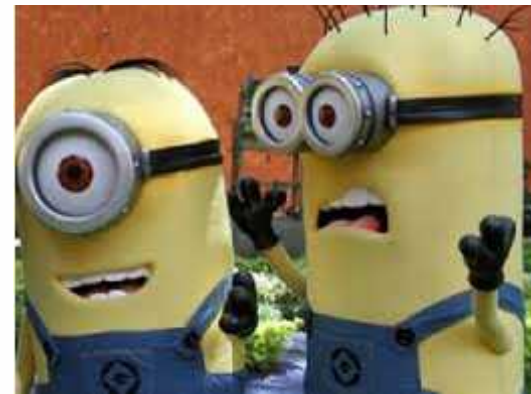


# Distribución electrónica

Cada conjunto de 4 números cuánticos nos define a un electrón.

Los valores se encuentran relacionados entre sí

Los asumidos por "m" dependen del valor que tenga "l"; y éste, a su vez, depende del valor de "n"; esto nos indica el número de orbitales presentes en cada nivel; para cada uno de ellos la capacidad es, de dos electrones, limitación que pone el número de spin "s", puesto que se presenta en dos opciones.

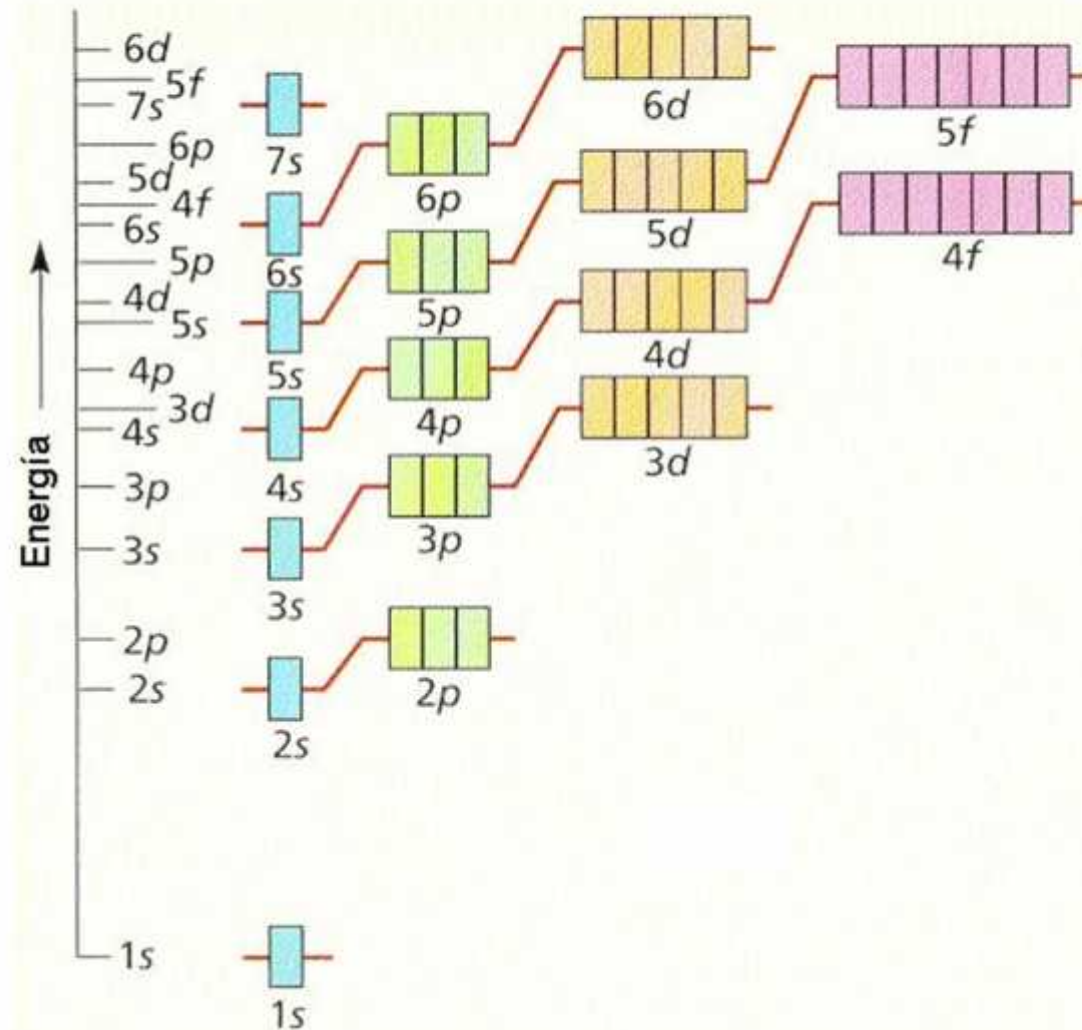


## Distribución de orbitales en cada nivel de energía n

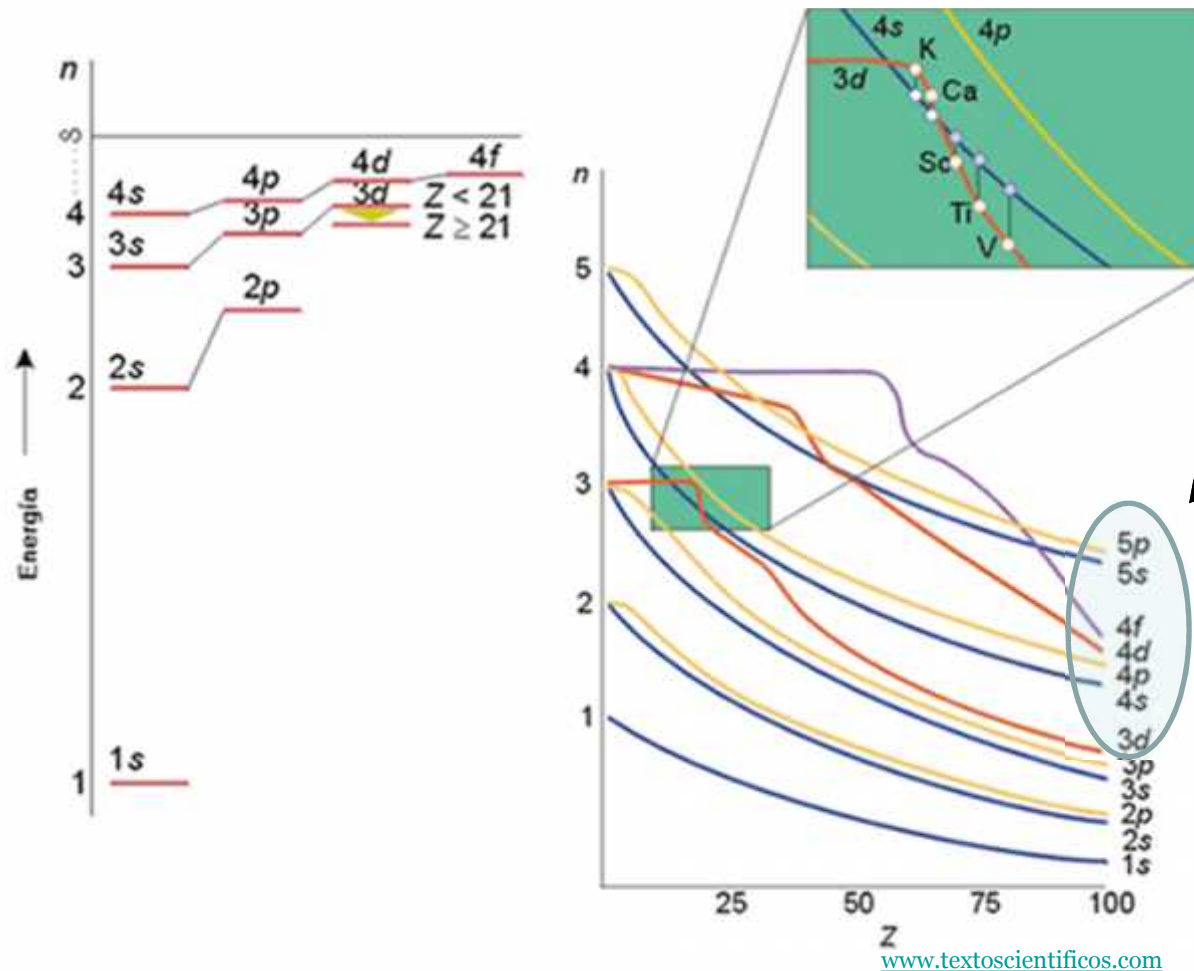
capa	n	ℓ	orbital	m	número total de electrones	nNúmero total de electrones en la capa
K	1	0	s	0	2	2
L	2	0	s	0	2	8
		1	p	+1, 0, -1	6	
M	3	0	s	0	2	18
		1	p	+1, 0, -1	6	
		2	d	+2, +1, 0, -1, -2	10	
N	4	0	s	0	2	32
		1	p	+1, 0, -1	6	
		2	d	+2, +1, 0, -1, -2	10	
		3	f	+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3	14	



# Distribución de la energía de los orbitales en cada nivel n



La idea presentada por Bohr, en cuanto a la pequeña diferencia energética existente entre dos niveles superiores, se encuentra evidenciada al estudiar las funciones de ondas de los electrones que se encuentran en capas con un número cuántico superior a 3.

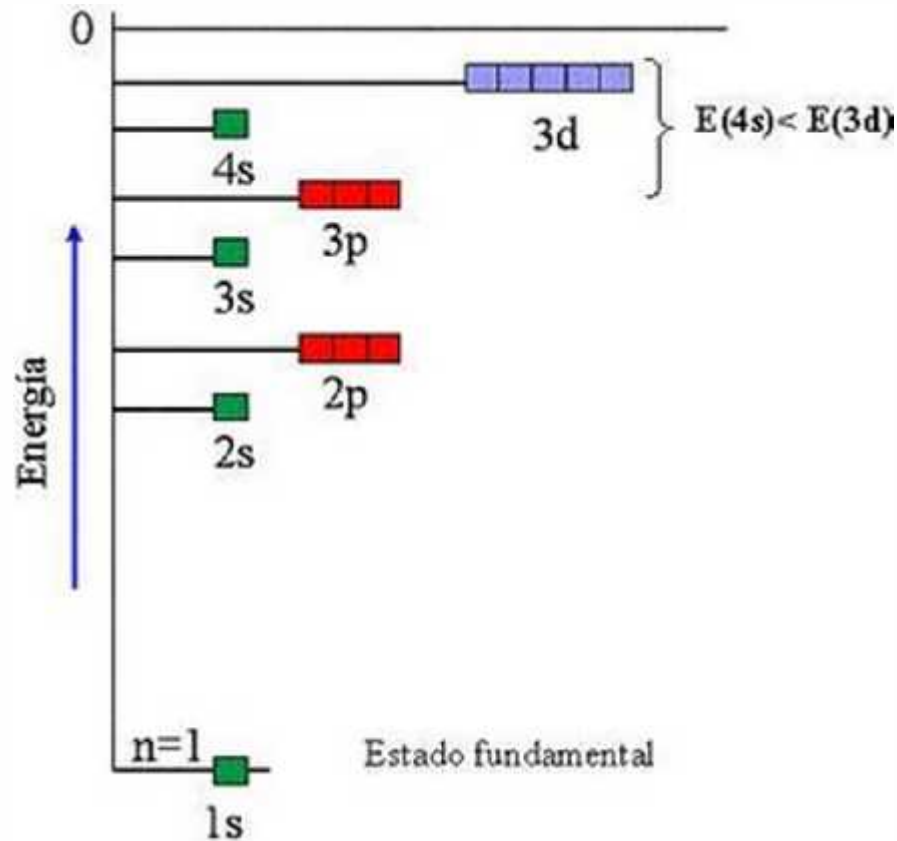


Hay un solapamiento (superposición) considerable de algunos orbitales. Observe la figura



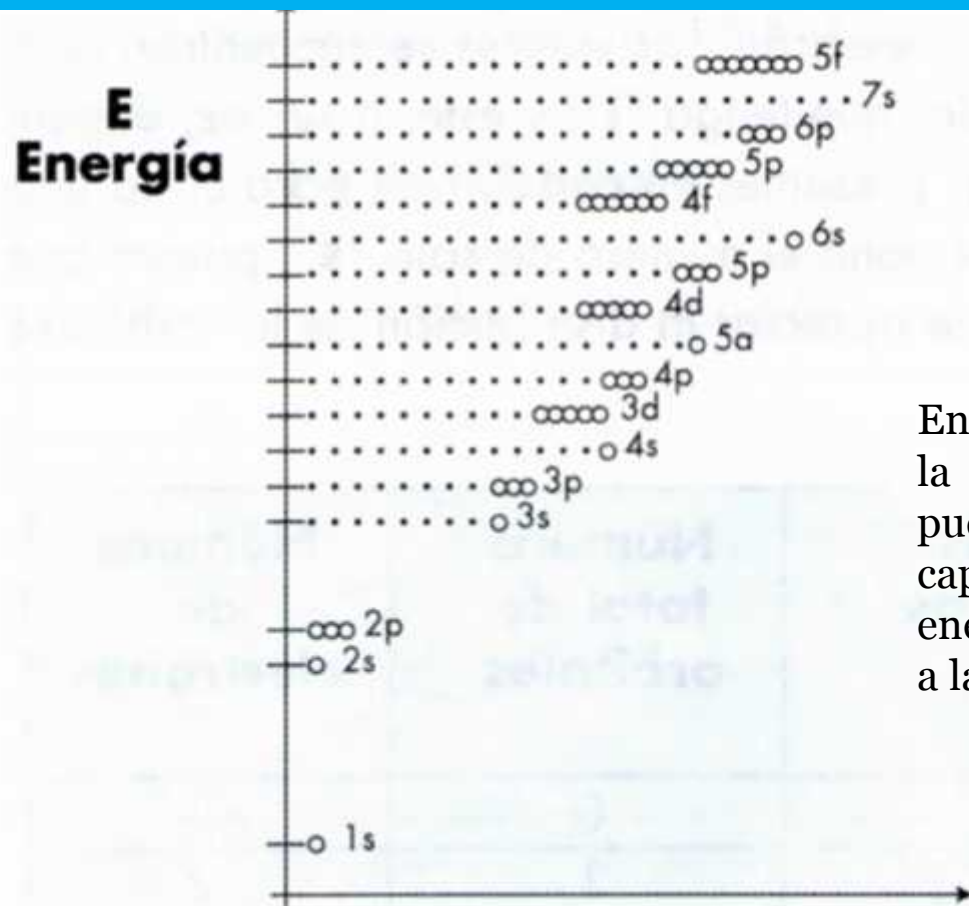


El primero de ellos es que el contenido energético del orbital 4s es menor que el de los orbitales 3d en cualquiera de sus manifestaciones, a pesar de pertenecer a un nivel energético con un número cuántico principal mayor.



Esto trae, como consecuencia, que los contenidos energéticos de los diferentes orbitales no correspondan con los niveles a los cuales pertenezcan.

Contenido energético de cada uno de los orbitales de acuerdo a la función de onda.



En éste diagrama se aprecia claramente la superposición de los últimos niveles, puesto que el orbital s perteneciente a la capa 7 (7s) tiene menor contenido energético que el orbital, f perteneciente a la capa 5 (5f).






Según la **ecuación de onda** los electrones se encuentran ubicados en los orbitales de más bajo nivel.

## Ejemplo

Para el átomo de Nitrógeno (N), que contiene 7 electrones, porque su número atómico  $Z = 7$ .

Los dos primeros electrones se encuentran en el orbital s del nivel 1 (1s); le siguen 2 electrones en el orbital 2s, y los otros 3 se encuentran en los orbitales 3p. Uno en cada uno, de esa forma se encuentran más independientes, y no tienen que vencer las fuerzas de repulsión.

NITRÓGENO	K	 1s	1s <sup>2</sup>
	L	 2s  2p	2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>

El exponente indica el número de electrones en el orbital.

Las flechas con diferente sentido, dentro de un orbital indican espines opuestos de los electrones,  $s = \frac{1}{2}$ .





# Reglas para escribir una configuración electrónica

Los electrones se van colocando en los niveles más bajos de energía. Este proceso de llenado de los subniveles del átomo se basa en el principio de exclusión de Pauli y en el de máxima multiplicidad de Hund.

## Principio de exclusión de Pauli

No pueden existir en un átomo dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales. De aquí se deduce que en un mismo orbital sólo puede haber dos electrones y deben tener espines opuestos.



## Regla de máxima multiplicidad de Hund

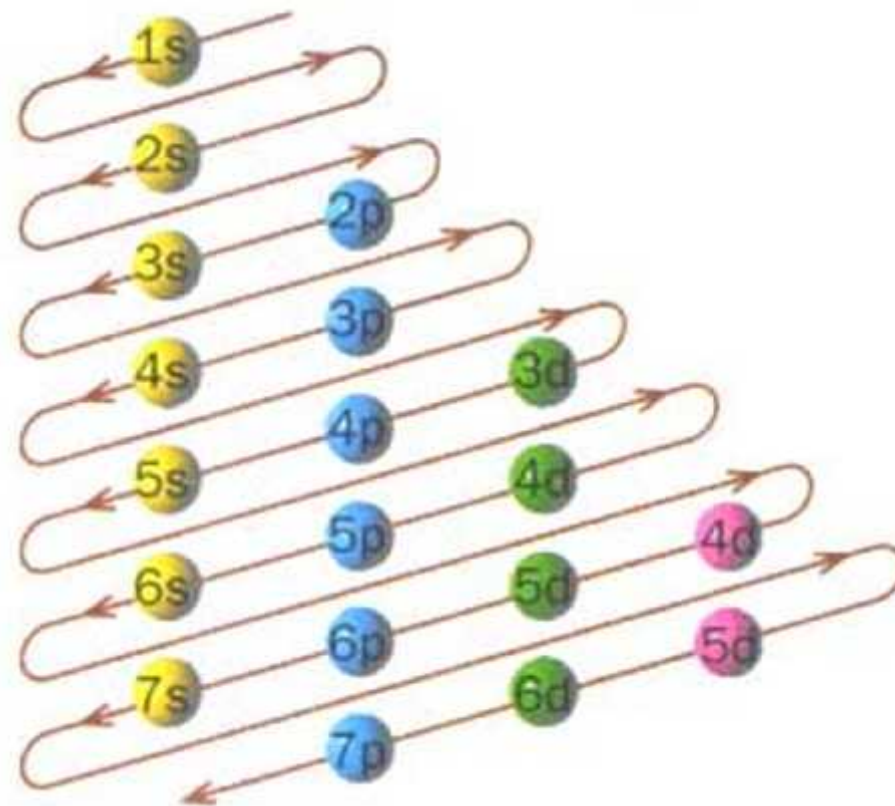
Cuando los electrones ocupan orbitales con el mismo valor de  $\ell$ , pero con distinto valor de  $m$ , se colocan de manera que ocupen el mayor número de orbitales de distinto  $m$  posibles.

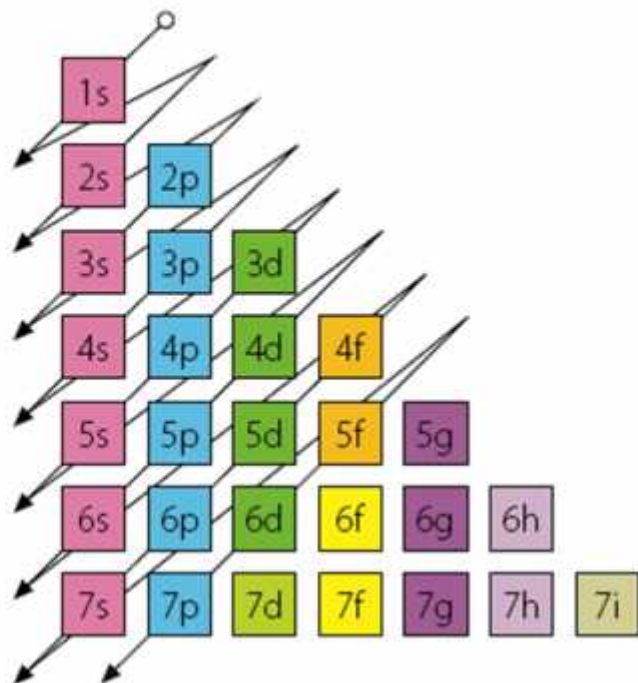
Los orbitales se llenan de electrones empezando por el de menor energía, de forma aproximada y para la mayoría de los elementos, se cumple que cuanto mayor sea la suma de los números cuánticos  $n$  y  $\ell$  ( $n + \ell$ ), mayor es la energía del orbital; a igualdad en los valores de la suma, tiene más energía el de mayor  $n$ .

El diagrama de Möeller es una regla nemotécnica que permite conocer esta ordenación energética.



# Diagrama de Möeller



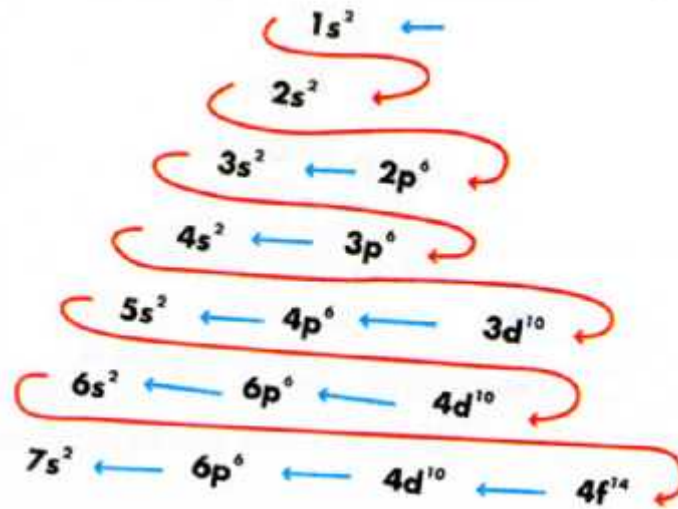


El orden de llenado de orbitales que se obtiene a partir del diagrama de Möeller es: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p...

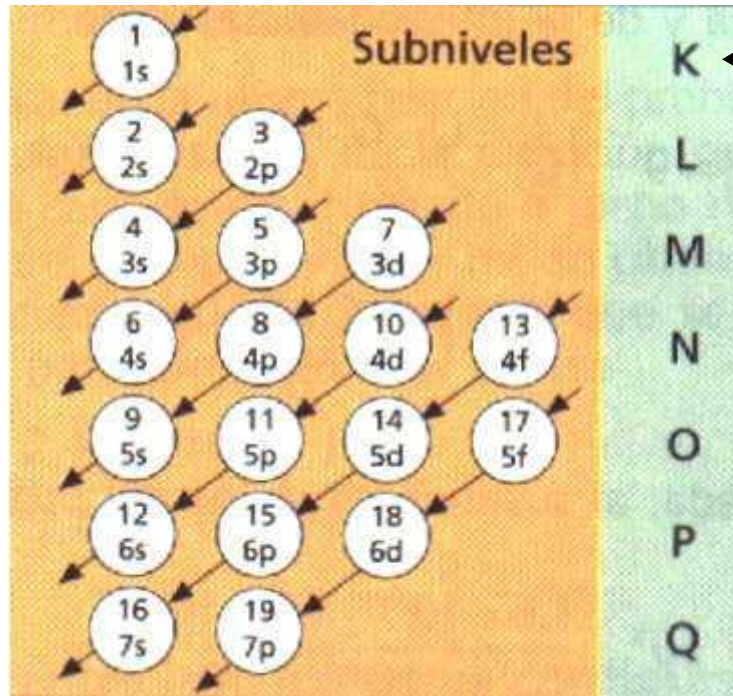
<http://blog.educastur.es/eureka/4%C2%BA-fyq/el-atomo-y-su-estructura/>

Recuerda que en los subniveles s caben como máximo dos electrones, en los p seis, en los d diez, en los f catorce etc. (dos electrones como máximo en cada subnivel, con espines desapareados)





La flecha indica el orden en el cual se llenan los orbitales.



El llenado de los subniveles esta relacionado con la capas





La configuración electrónica también se puede representar como se muestra en la siguiente figura.

	1s	2s	2p			
Li						$1s^2 2s^1$
Be						$1s^2 2s^2$
B						$1s^2 2s^2 2p^1$
C						$1s^2 2s^2 2p^2$
N						$1s^2 2s^2 2p^3$
O						$1s^2 2s^2 2p^4$
F						$1s^2 2s^2 2p^5$
Ne						$1s^2 2s^2 2p^6$



La configuración electrónica también se puede representar como se muestra en la siguiente tabla; donde [ ] es la forma comprimida de la configuración electrónica del gas noble que le antecede a ese número atómico.

Elemento	Número atómico (Z)	Configuración electrónica	Configuración del gas noble precedente
F (flúor)	9	[He]2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	He = 1s <sup>2</sup>
Cl (cloro)	17	[Ne]3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	[Ne] = 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>
Br (bromo)	35	[Ar]3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	[Ar] = 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>
I (yodo)	53	[Kr]4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>	[Kr] = 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup>
At (astato)	85	[Xe]4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>	[Xe] = 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>6</sup>

Por ejemplo, para el caso del F (número atómico Z = 9), el gas noble que le antecede es el He cuya configuración electrónica es 1s<sup>2</sup>, entonces se coloca en forma abreviada dentro de un paréntesis esta configuración ([He]) y se termina de completar la configuración colocando en cada subnivel los electrones restantes, 7 de los 9 que posee el flúor.



## Videos interesantes sobre la configuración electrónica Khan Academy youtube

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=zKOOKTaLBuI](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=zKOOKTaLBuI)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=8ON2EvI99EI](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=8ON2EvI99EI)

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=yG75cgIntbE](https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=yG75cgIntbE)

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=KJmIJb1bqps](http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=KJmIJb1bqps)

