



<http://www.youtube.com/watch?v=aJH93Ee0-pl>

ENLACES videos

TABLA PERIÓDICA Y ALGUNOS CONCEPTOS

1A																		0
H	2A											3A	4A	5A	6A	7A	He	
Li	Be	[Desliza el Mouse sobre cada Elemento]										B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt										

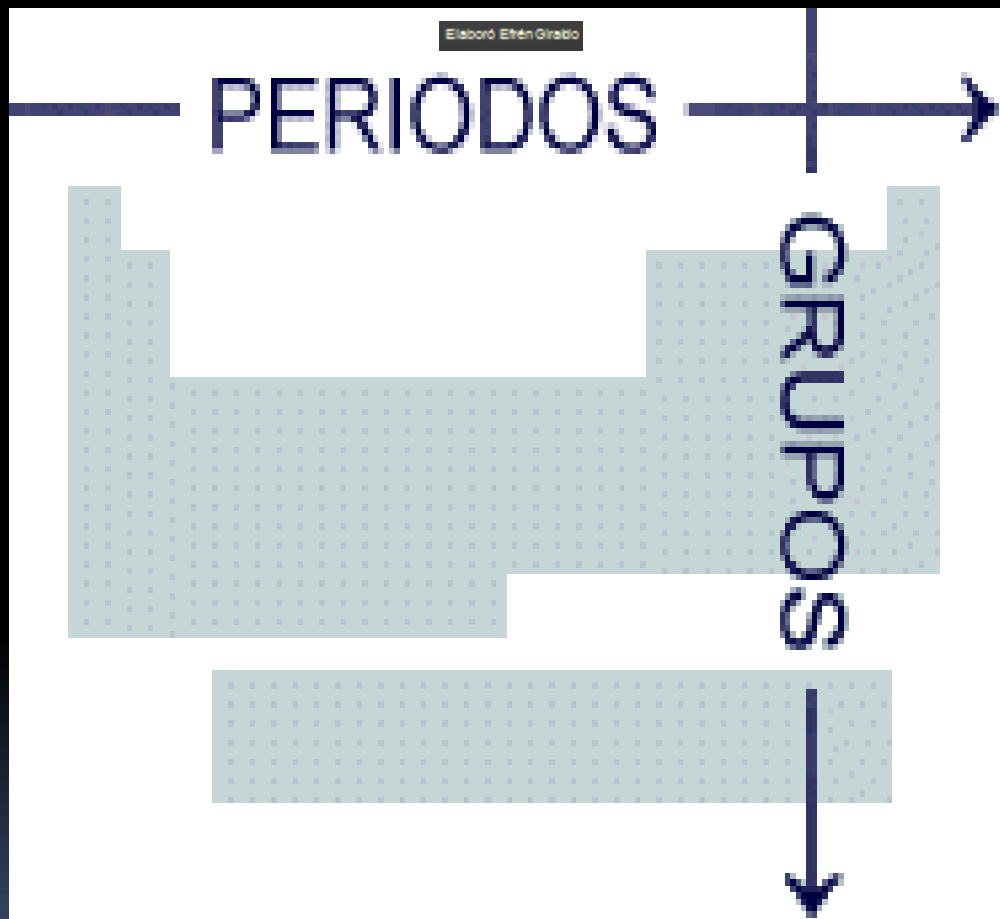
LANTANIDOS

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ACTINIDOS

Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

By: Erick Flores Torres @ 2001



Elaboró Efrén Giraldo

Elaboró Efrén Giraldo



- GRUPOS PRINCIPALES
- ELEMENTOS DE TRANSICIÓN
- ELEMENTOS DE TRANSICIÓN INTERNA



Elaboró Efrén Giraldo

- 
- 
- Salvo el **Tecnecio y el Prometio**, todos los elementos de la tabla periódica hasta el **uranio**, se encuentran en la naturaleza.

- Los elementos transuránidos, así como el tecnecio y el prometio, son elementos artificiales, que no se hallan en la naturaleza, y han sido obtenidos por el hombre

Ley Periódica

"Los elementos están acomodados en orden de sus número atómicos crecientes y los que tienen propiedades químicas similares se encuentran en intervalos definidos."

- 
- 
- Elaboró Efrén Giraldo
- Elementos con **propiedades químicas similares** se sitúan en la misma **vertical o grupo**.

- Elaboró Efrén Giraldo
- En un grupo, los elementos tienen **la misma configuración electrónica en su capa de valencia**

PRINCIPALES PROPIEDADES PERIÓDICAS

Elaboró Efrén Giraldo

- **Estructura electrónica:** distribución de los electrones en los orbitales del átomo
- **Potencial de ionización:** energía necesaria para arrancarle un electrón.
- **Electronegatividad:** mide la tendencia para atraer electrones.
- **Afinidad electrónica:** energía liberada al captar un electrón.
- **Carácter metálico:** define su comportamiento metálico o no metálico.
- **Valencia iónica:** número de electrones que necesita ganar o perder para el octete.

Elaboró Efrén Giraldo

Elaboró Efrén Giraldo

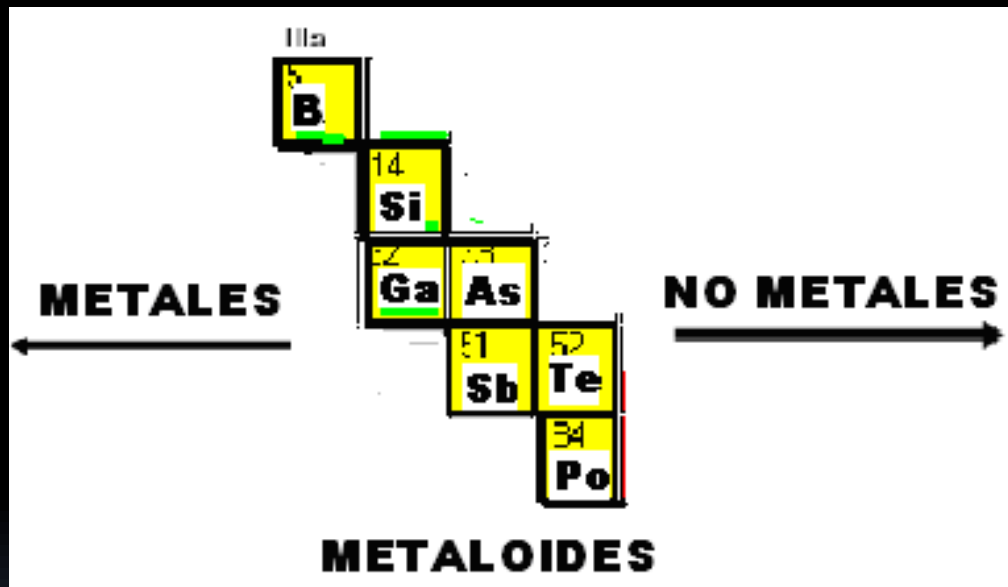
Otras

Efrén Giraldo

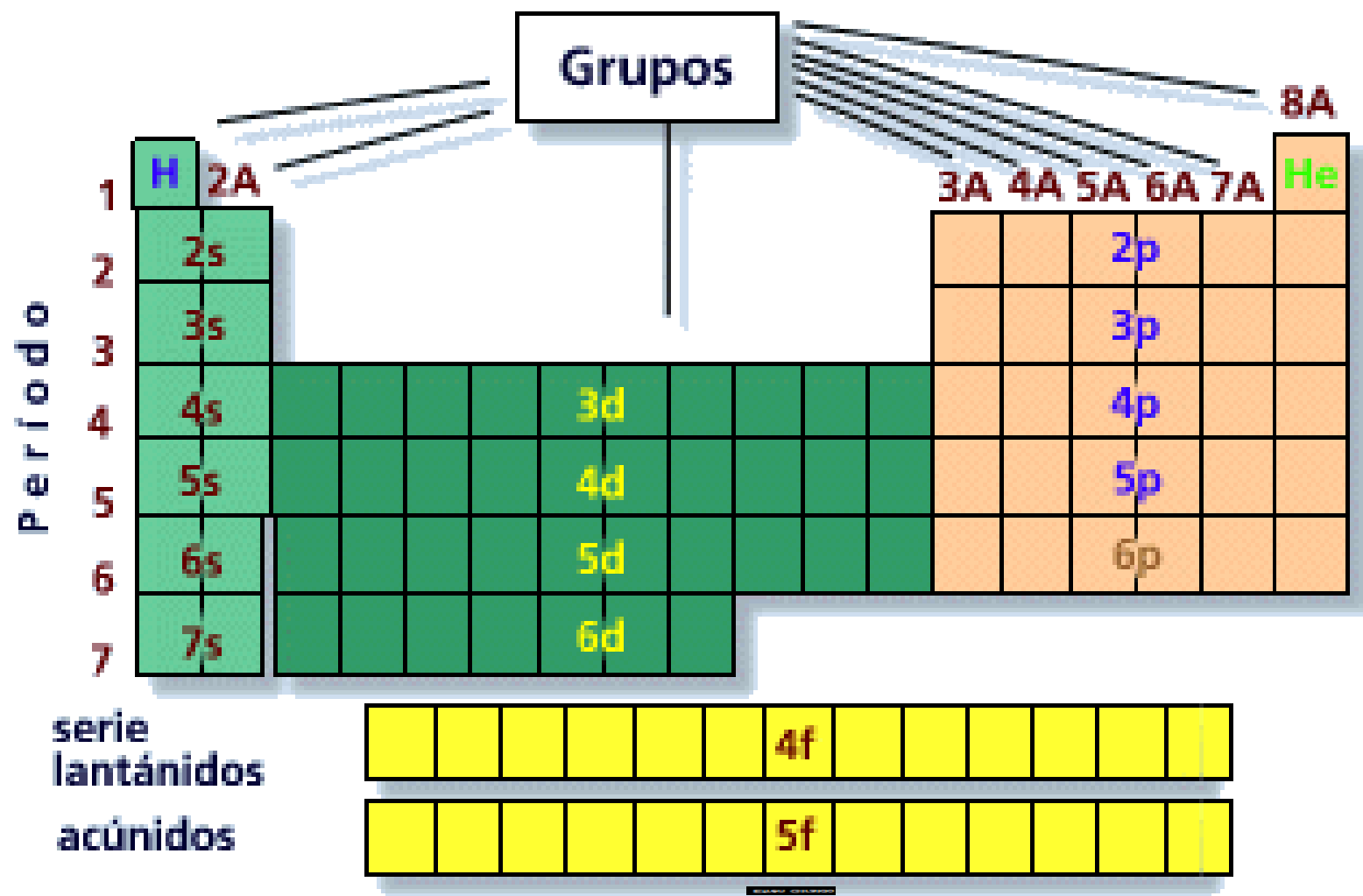
Elaboró Efrén Giraldo

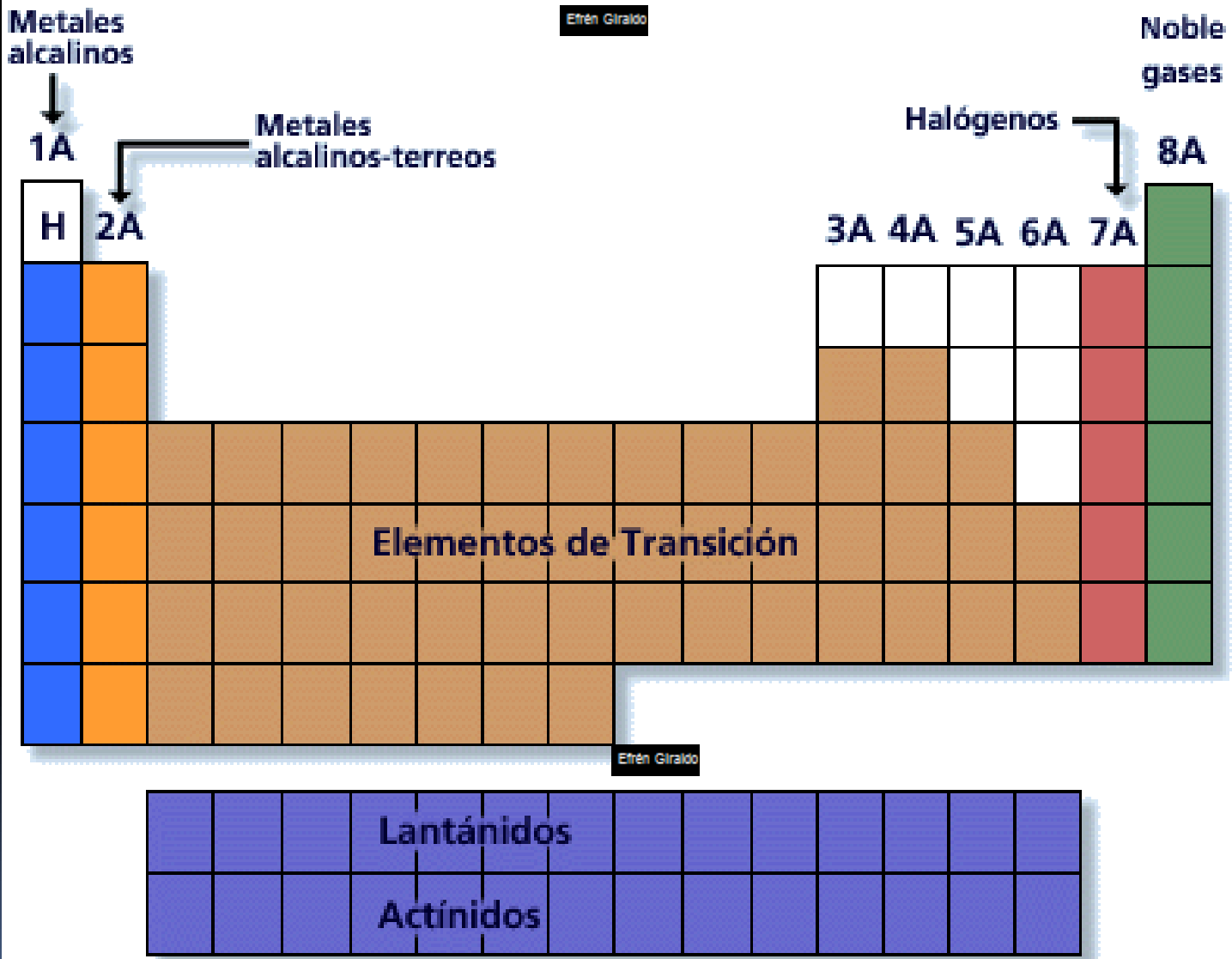
- -Volumen atómico .
- - Radio Iónico - Radio atómico -
Densidad
- - Calor específico - Calor de vaporización -
Punto de ebullición –
- Punto de fusión
- Valencia covalente
- - Carácter oxidante o reductor

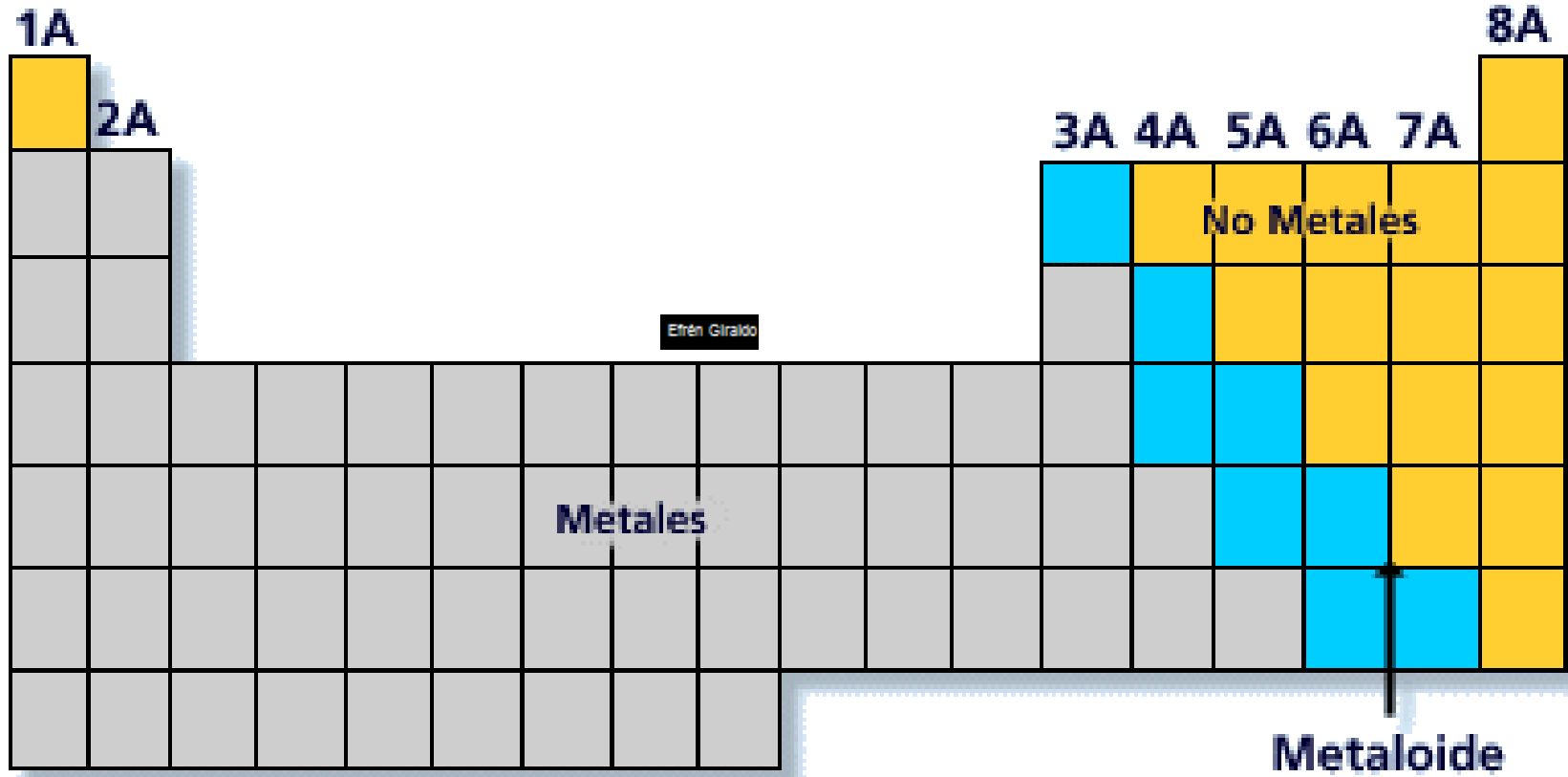
Elaboró Efrén Giraldo



IVa	Va	VIa	VIIa
6 C	7 N	8 O	9 F
	15 P	16 S	17 Cl
		34 Se	35 Br
			53 I
			85 At







POTENCIAL DE IONIZACIÓN (Electropositividad)

— CAPACIDAD DE FORMAR IONES POR PÉRDIDA DE ELECTRÓNES —

Es la cantidad de energía necesaria para
arrancar un electrón a un átomo en
estado gaseoso

El potencial de ionización crece para átomos
del grupo I al VIII

ELECTRONEGATIVIDAD

- Es la tendencia de un átomo en una molécula o en una estructura cristalina para **atraer o ganar electrones** a su capa externa.
Efrén Giraldo
- La electronegatividad aumenta desde el grupo I hacia el VII y es mínima para el grupo VIII.
Efrén Giraldo

Los elementos según la tabla periódica se clasifican como:

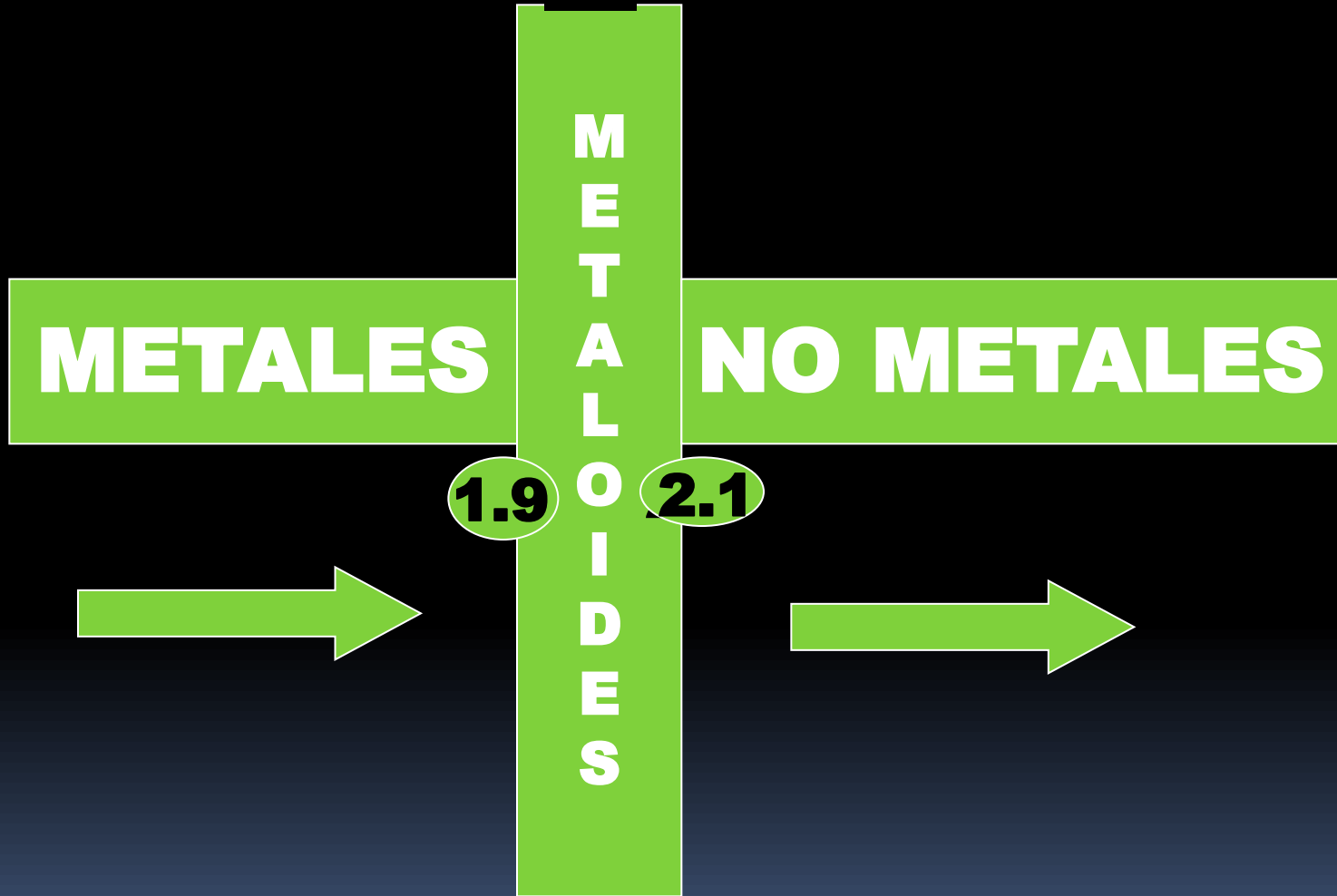
1- Metales: aquellos átomos que presentan valores de Efrén Giraldo electronegatividad < 1.9 , tienden a perder electrones para convertirse en cationes (+) durante las reacciones químicas.

2- Metaloides o semimetales: átomos con electronegatividades entre 1.9 y 2.1

Efrén Giraldo

3- No metales: átomos con valores de Efrén Giraldo electronegatividad > 2.1 y que tienden a convertirse en aniones (-)

Efrén Giraldo

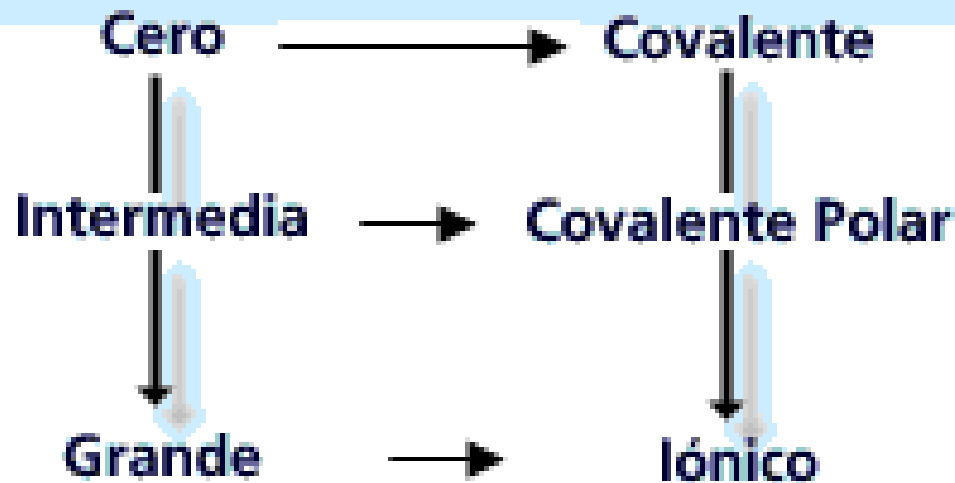


Efrén Giraldo

Relación de Electronegatividad con tipo de enlace

Diferencia Electroneg.
entre átomos de enlace

Tipo
enlace



Dirmi-
nuye
carac.
cova-
lente

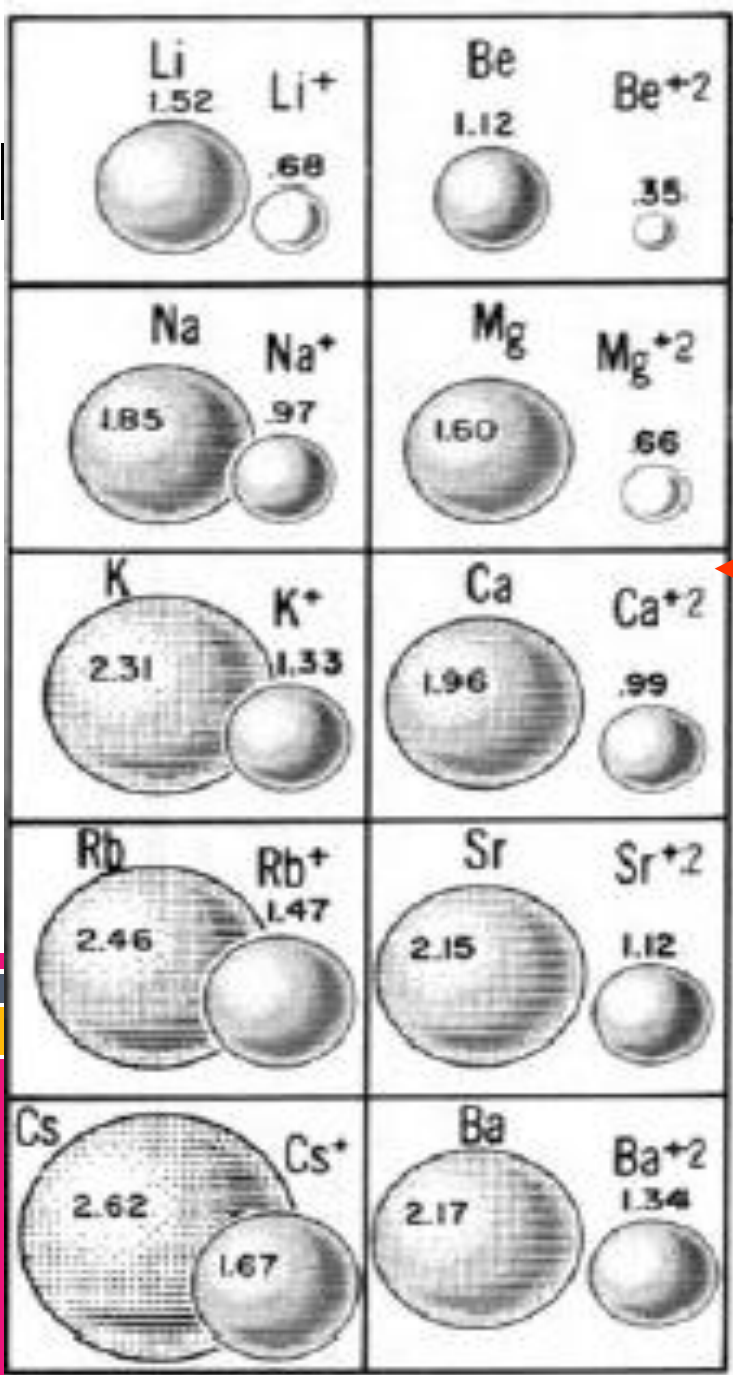
Potencial de ionización ↔ Electronegatividad



RADIO ATÓMICO Y RADIO IÓNICO

- Radios atómicos e iónicos tabulados valores medios.
Efrén Giraldo
- Diámetro covalentes: $d_{ab} = r_a + r_b$











Algunos radios atómicos de átomos e iones



H	He																
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw	
			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	












Periodic table showing elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og). A green arrow points from the Carbon (C) element to a detailed diagram below.



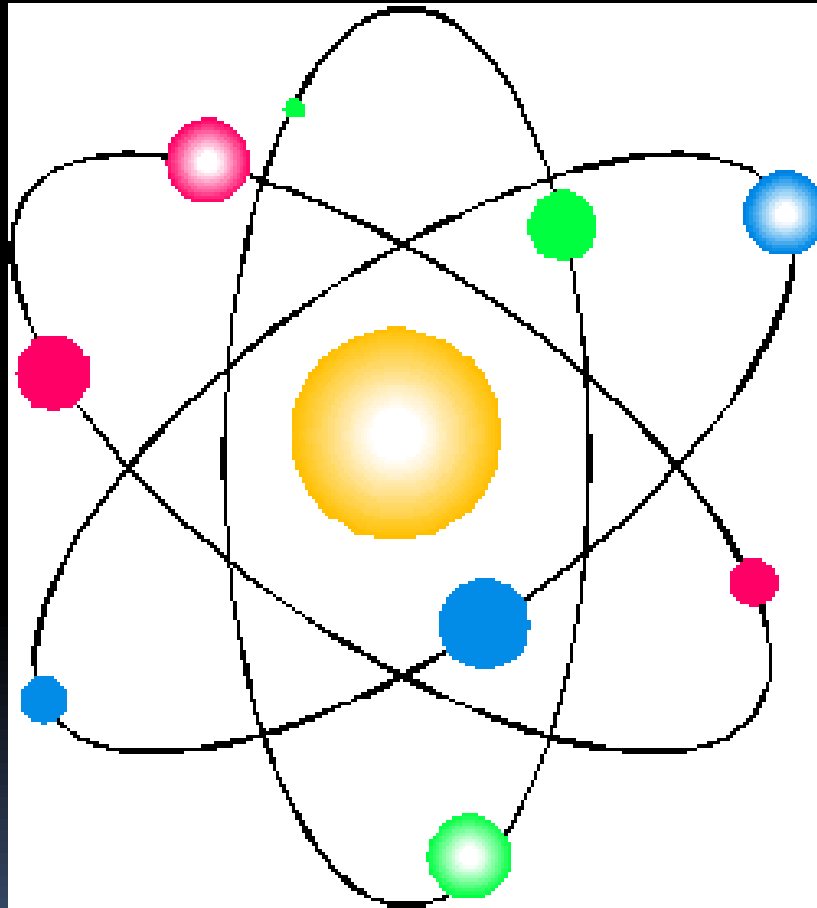
<p>B 89 B⁺³ .23</p> 	<p>C 77 C⁺⁴ <.2</p> 	<p>N 74 N⁺³ .1-.2</p> 	<p>O 74 O⁻² 1.40</p> 	<p>F 72 F⁻ 1.33</p> 
<p>Al 1.4 Al⁺³ .51</p> 	<p>Si 1.17 Si⁺⁴ .42</p> 	<p>P 1.10 P⁺⁵ .35</p> 	<p>S 1.04 S⁺⁶ .30</p> 	<p>Cl 1.07 Cl⁻ 1.81</p> 

H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac																
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103		




<p>Ti 1.46</p>  <p>Ti⁺⁴ .68</p> 	<p>V 1.31</p>  <p>V⁺³ .74</p> 	<p>Cr 1.25</p>  <p>Cr⁺³ .63</p> 	<p>Mn 1.12</p>  <p>Mn⁺² .80</p> 	<p>Fe 1.24</p>  <p>Fe⁺² .74</p>  <p>Fe⁺³ .64</p> 
--	---	---	---	---

Enlaces químicos




ENLACES PRIMARIOS

- 1. Enlace iónico
- 2. Enlace covalente
- 3. Enlace Metálico



Los puntos de fusión y ebullición de las diversas sustancias son indicativos de la mayor o menor fuerza de enlace entre las partículas (átomos, iones o moléculas) que constituyen el sólido o líquido.

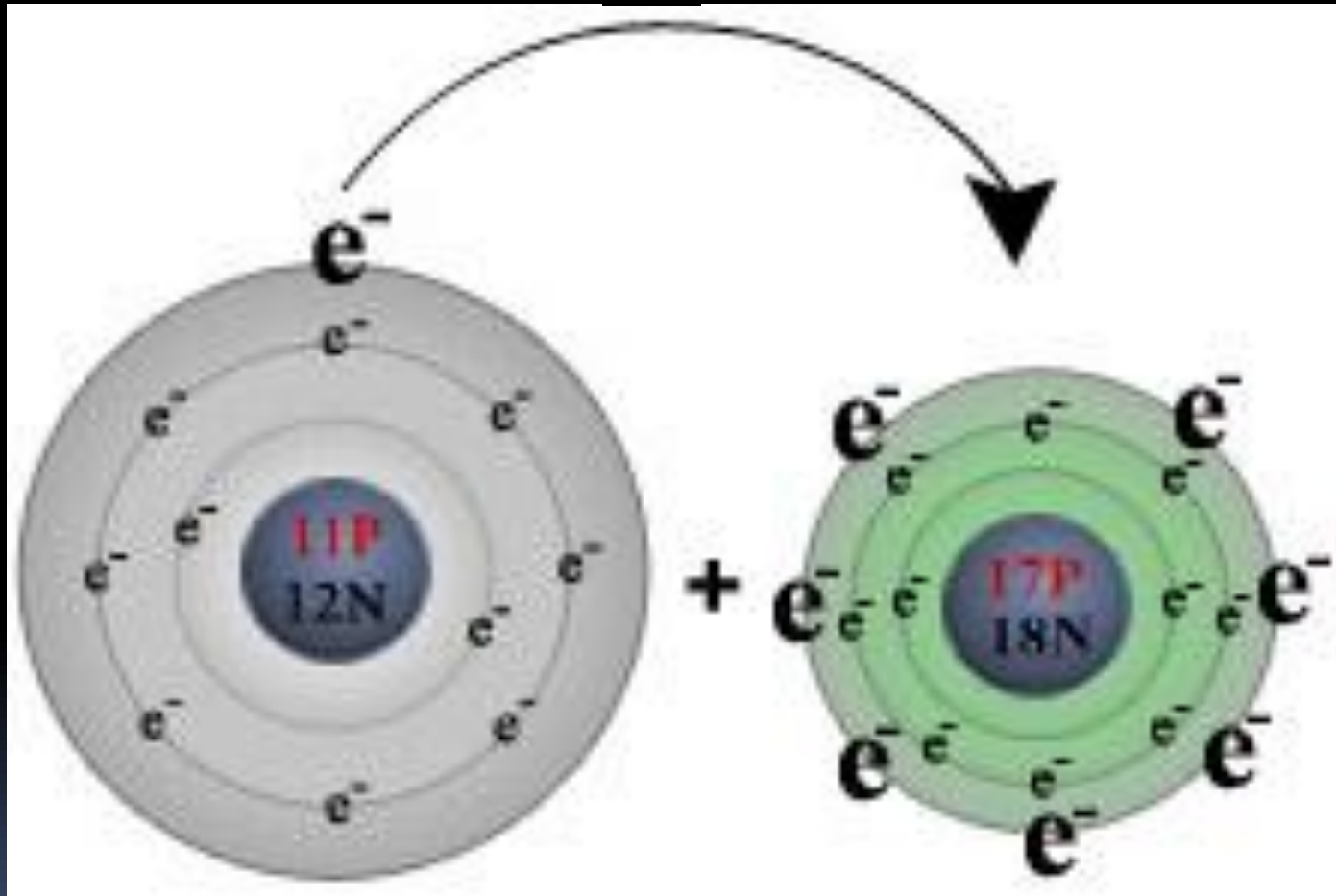


Si una sustancia en determinadas condiciones conduce la corriente eléctrica, podría pensarse también en la existencia de partículas cargadas.

ENLACE IÓNICO

ENLACE IÓNICO

Efrén Giraldo



Efrén Giraldo

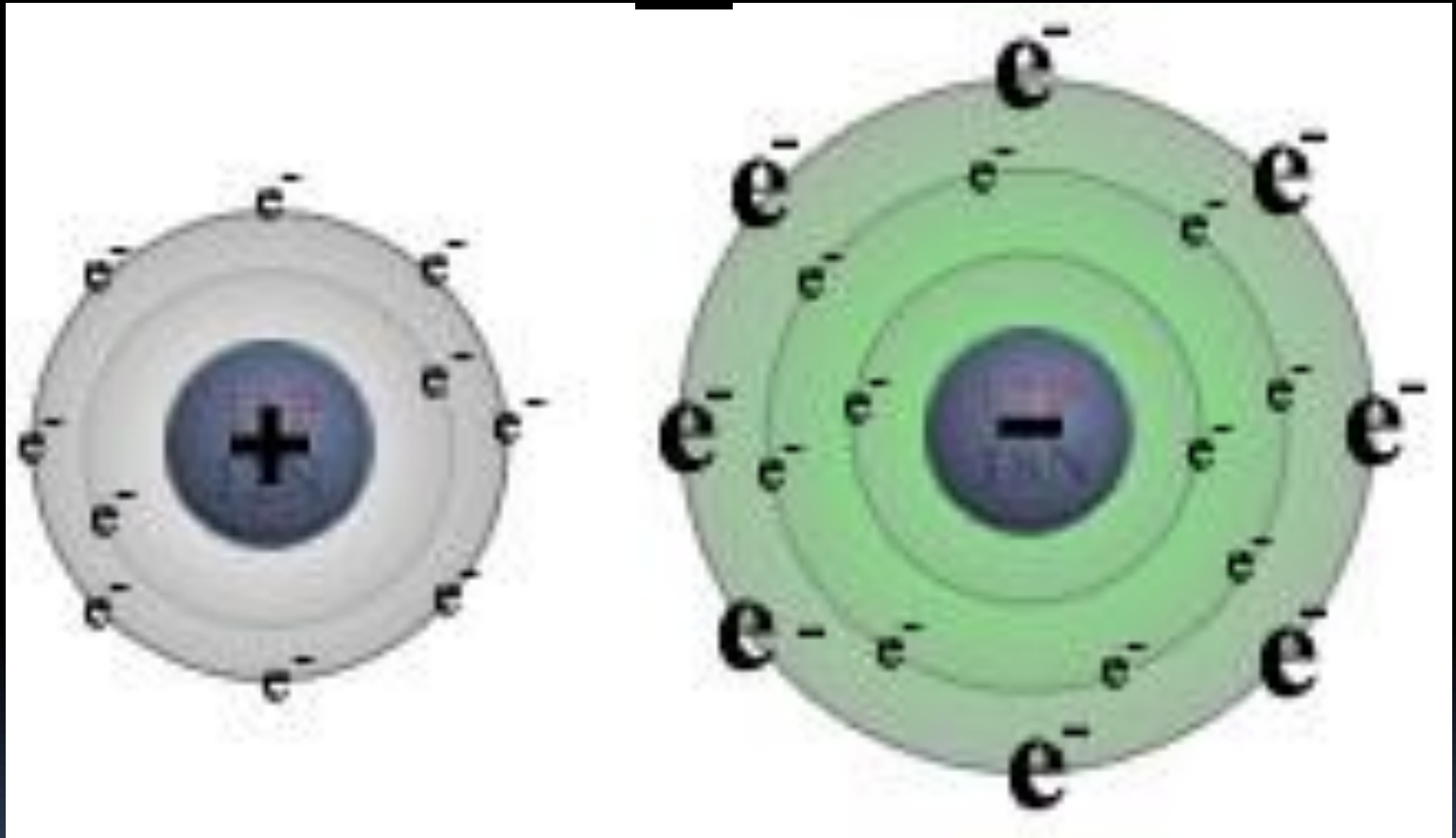
Na

Cl

Elaboró Efrén Giraldo

ENLACE IÓNICO

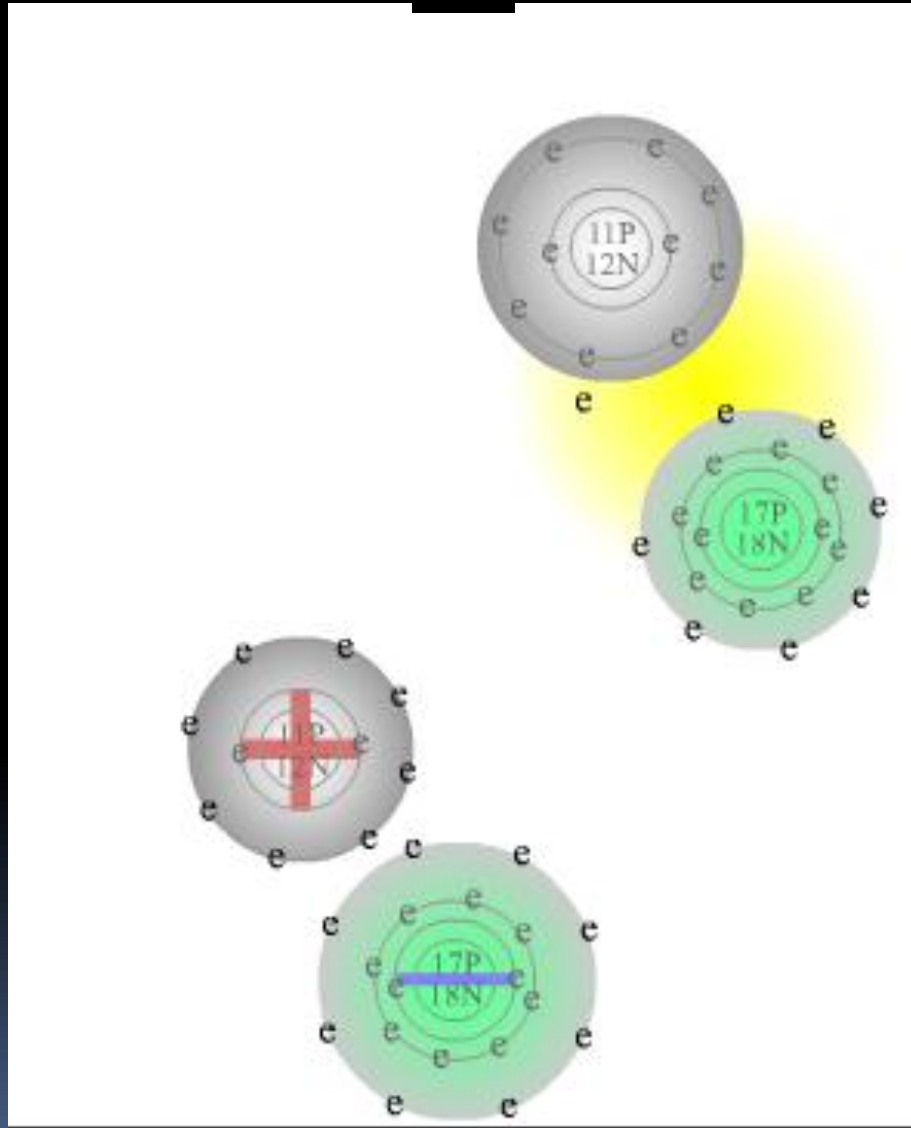
Efrén Giraldo



Efrén Giraldo

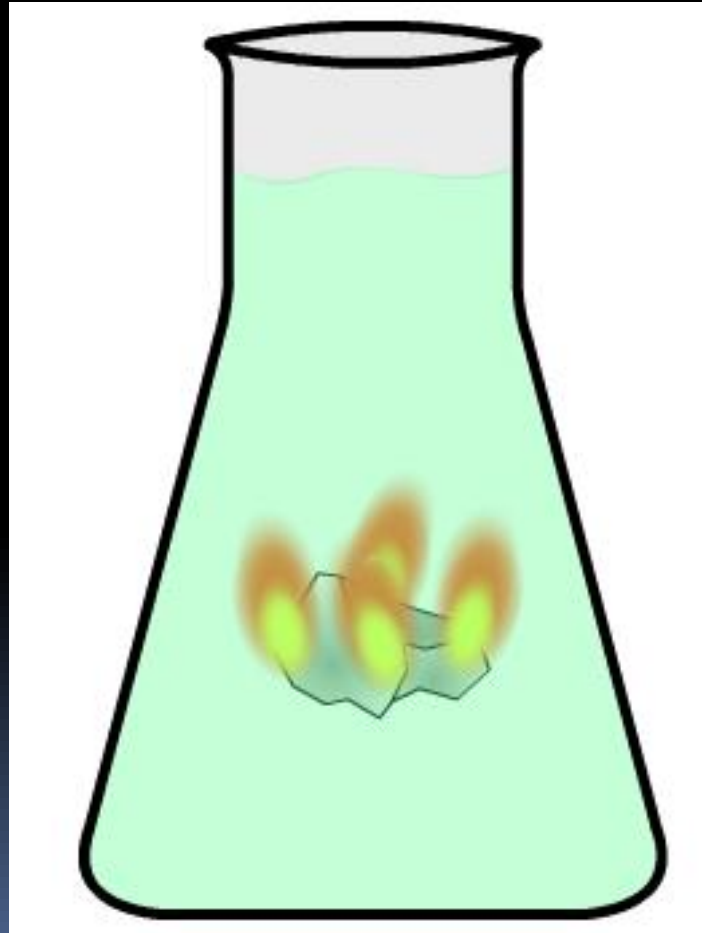
Na +

Cl -

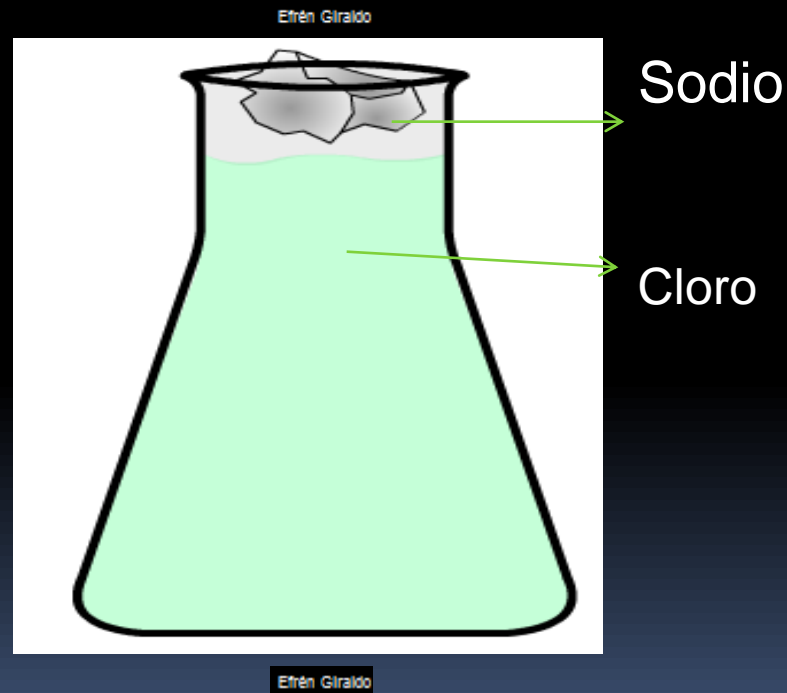


Cl y Na reaccionan violentamente

Efrén Giraldo

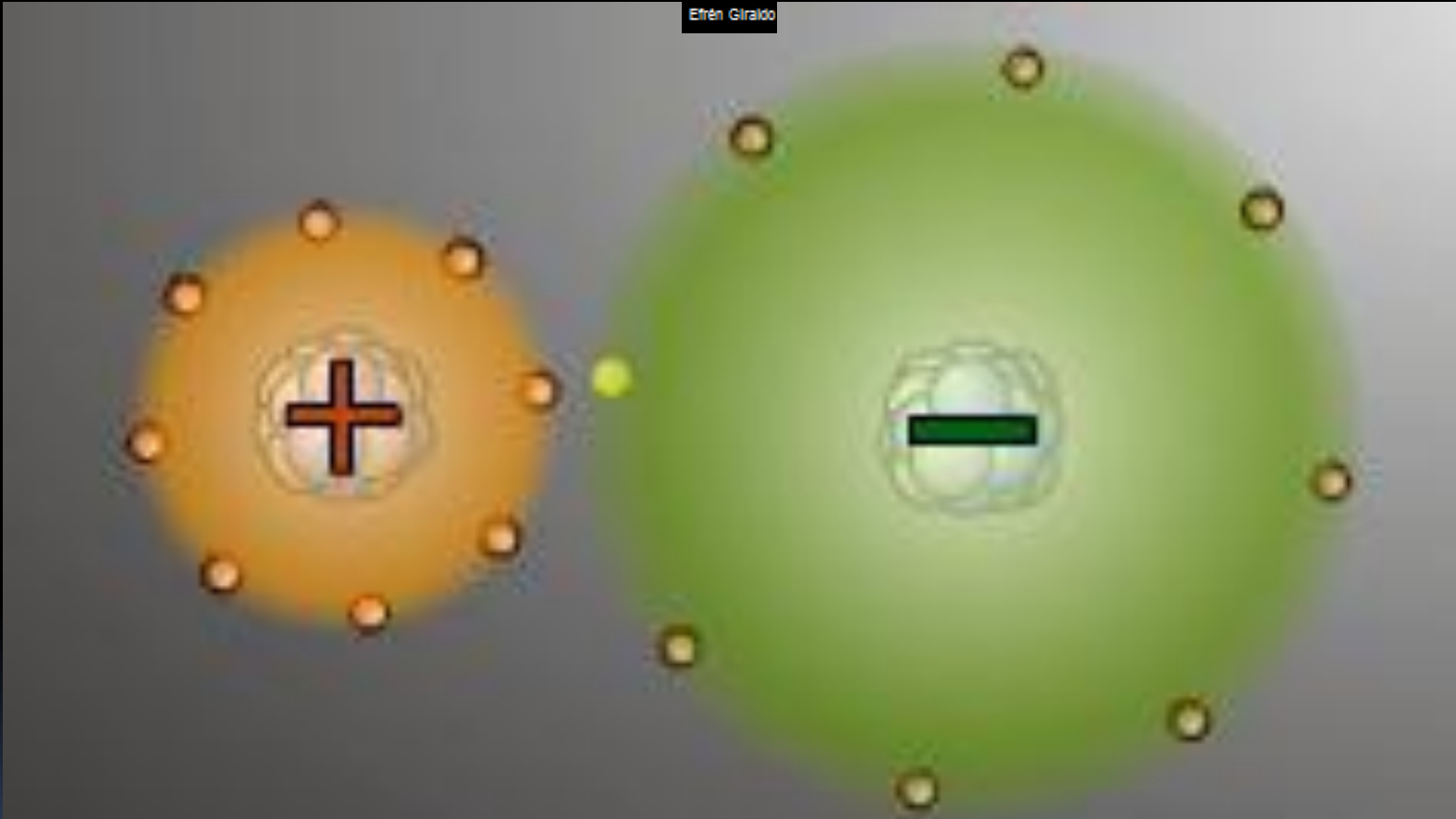


1. El compuesto final es diferente de los elementos iniciales.





Efrén Giraldo



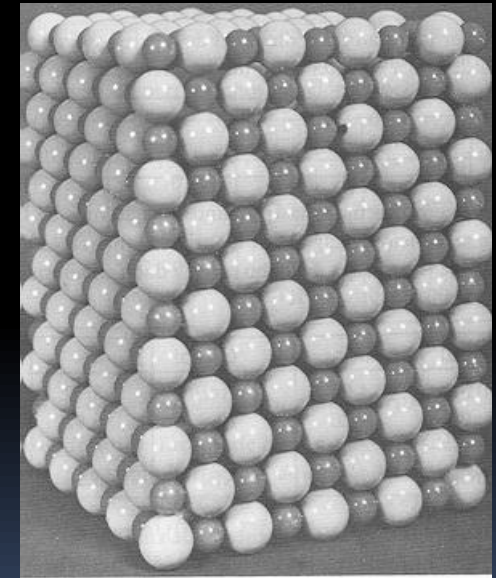
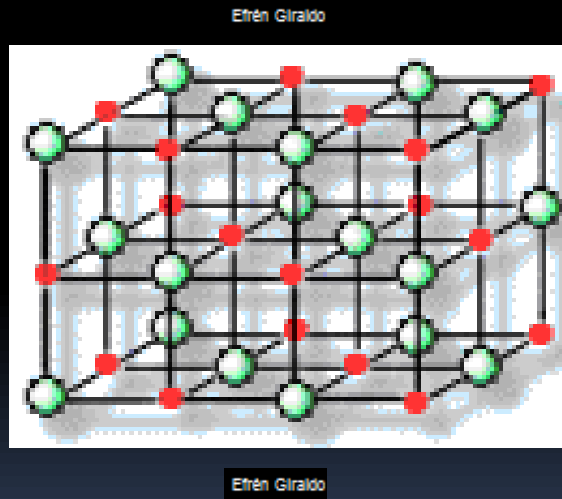
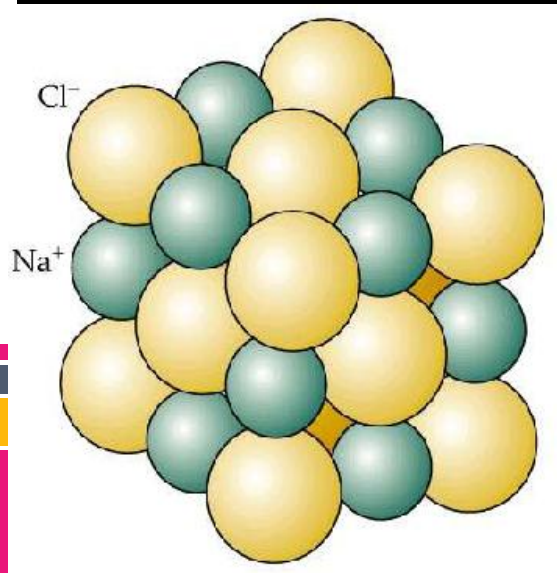
Efrén Giraldo





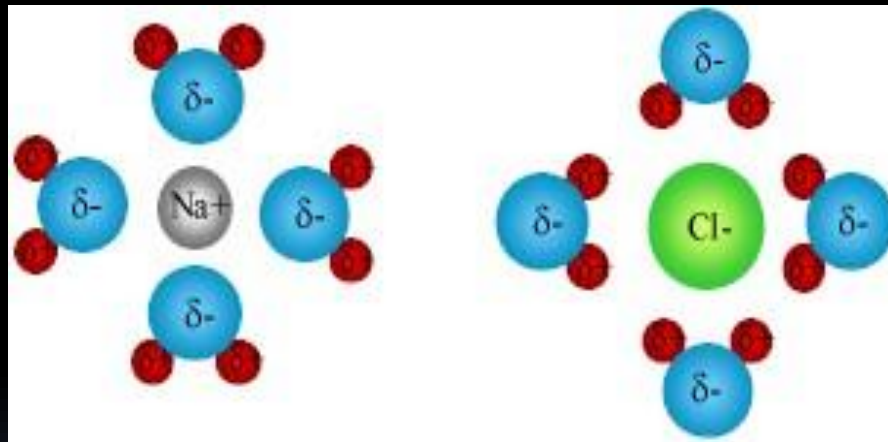
CARÁCTERÍSTICAS

2.Aspecto cristalino, frágiles y con elevados puntos de fusión(600 a 3000 C) y ebullición.



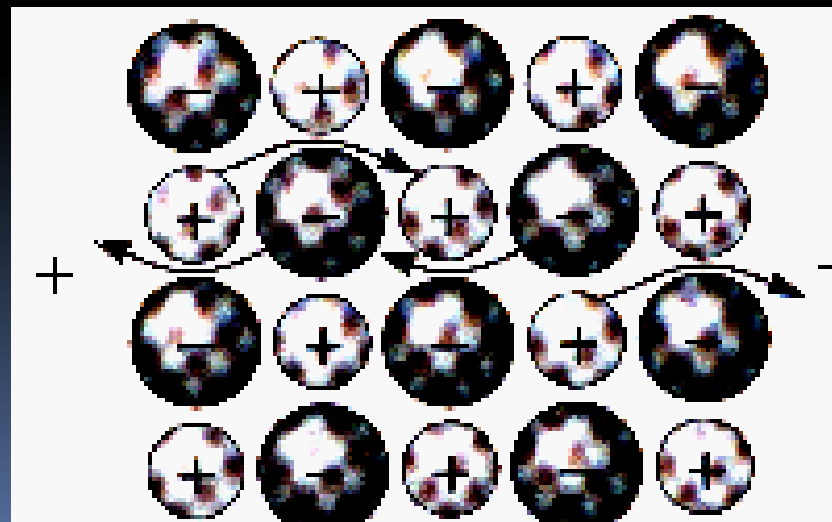
3. En general, son más o menos solubles en disolventes del tipo del agua y no lo son en disolventes del tipo del benceno.

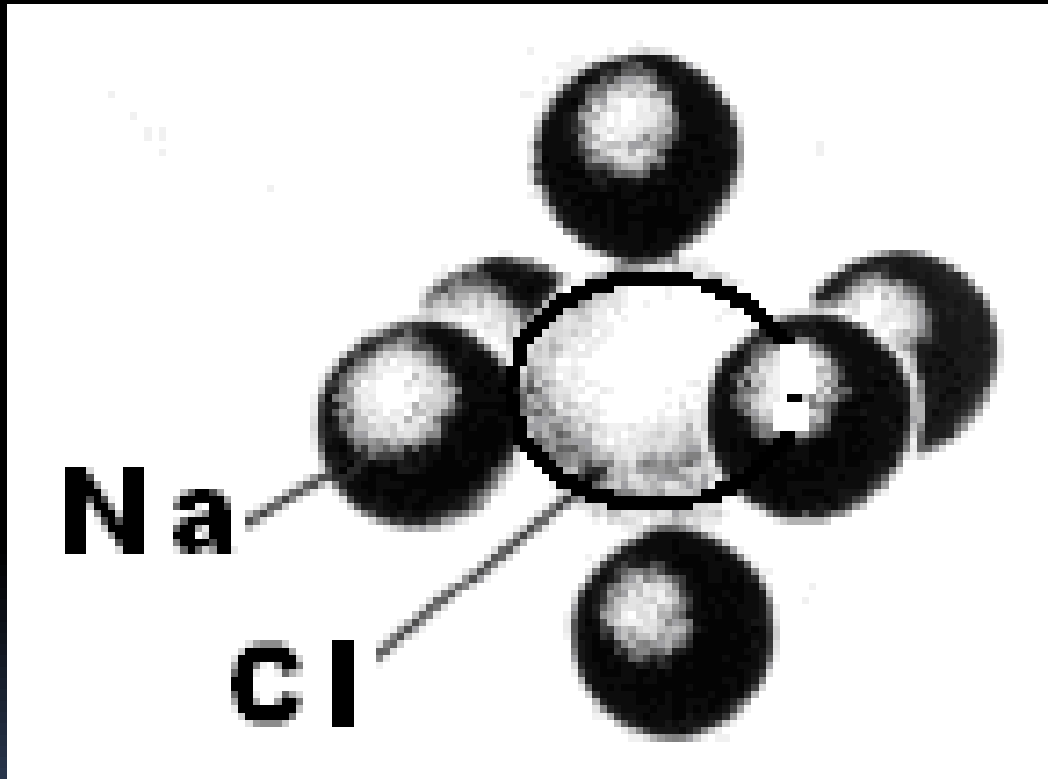
Efrén Giraldo



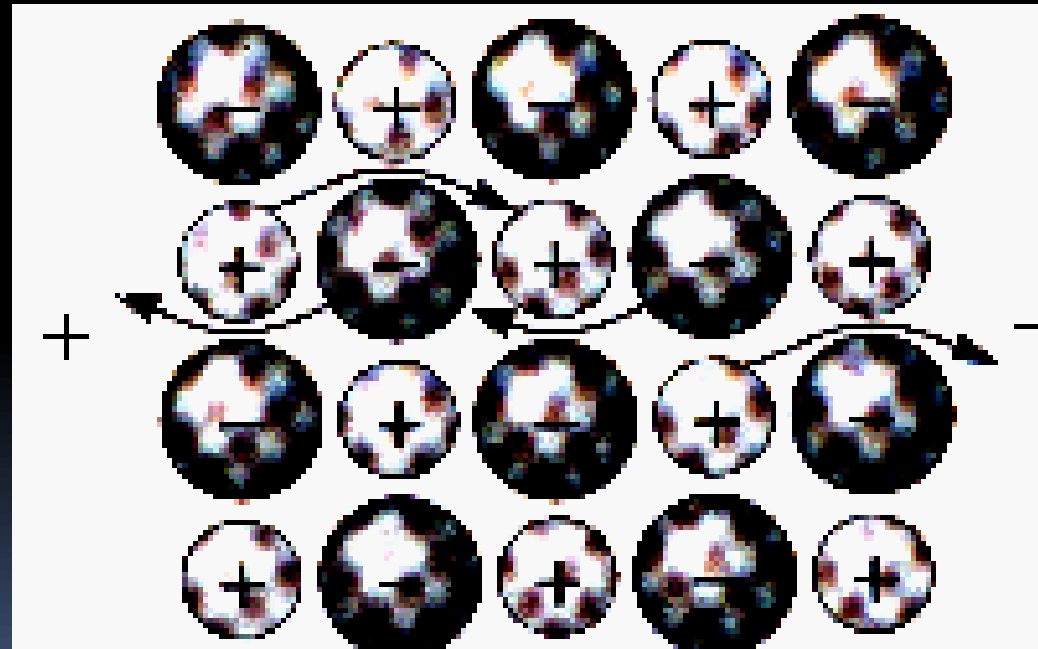
Efrén Giraldo


4.. No son conductores de la corriente
en estado sólido, pero sí cuando se
presentan fundidos o en disolución
en agua.





5. Podemos suponer a estos materiales compuestos por partículas cargadas, unas + y otras - debido a la pérdida y ganancia de electrones.



- 
- 6. Tanto las atracciones entre cargas opuestas como las repulsiones entre cargas iguales son muy fuertes, este conjunto de cargas se acomoda en el espacio de modo que **las atracciones se maximicen** mientras que las repulsiones se minimicen

7. Esto da lugar a estructuras muy ordenadas, y repetitivas que generan en las superficies caras planas, con ángulos y aristas bien definidas.

Estructura Cristalina

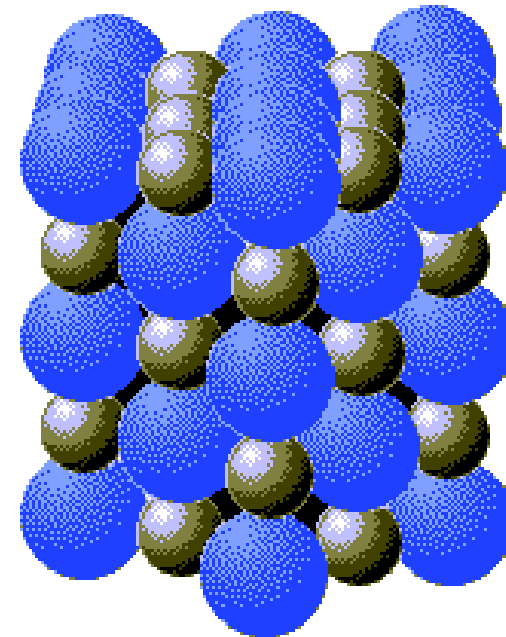
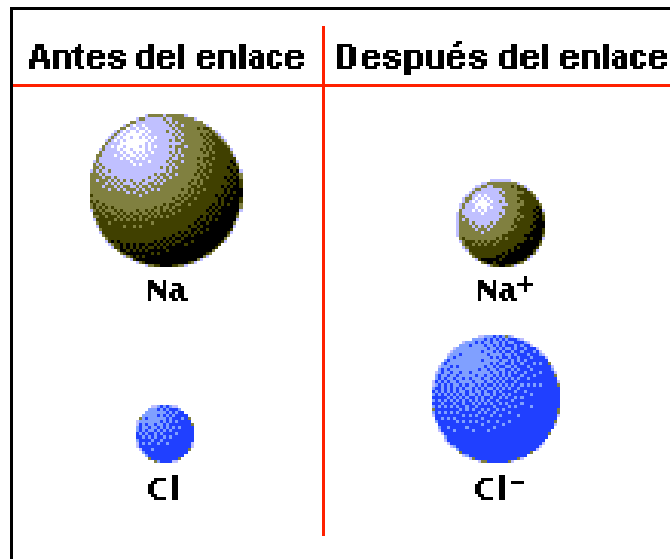
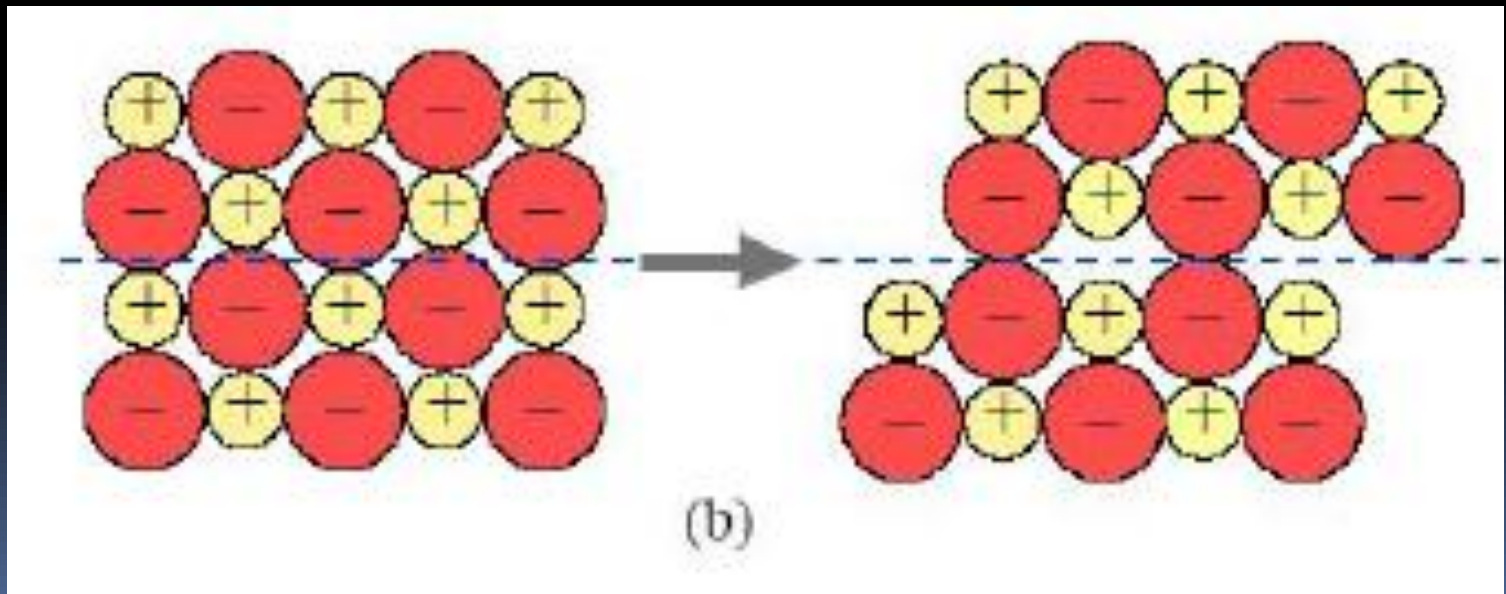


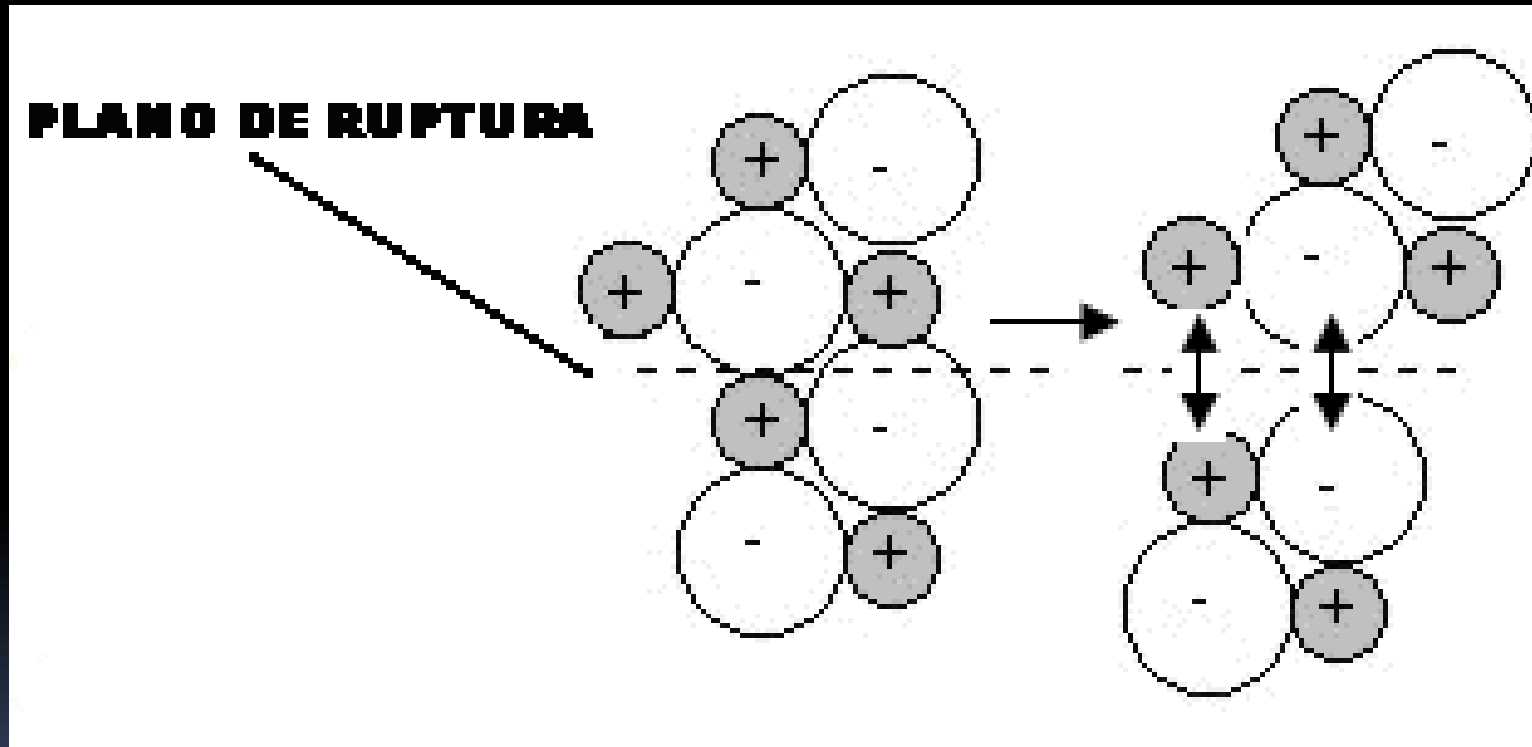
Ilustración de Microsoft


- 8. Esto también puede explicar, además de T_f alta, la fragilidad, ya que al aplicar un poco de presión, si se desplaza una capa de iones tan sólo una posición, los iones de carga igual quedan en contacto, y la intensa repulsión entre ellos provoca la ruptura



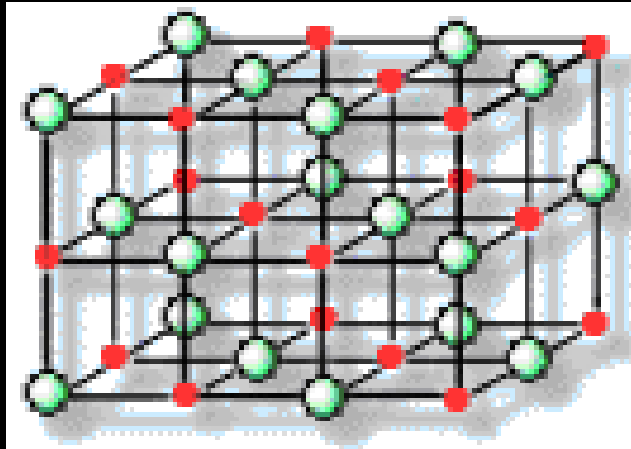
Fragilidad en los Iónicos

Efrén Giraldo



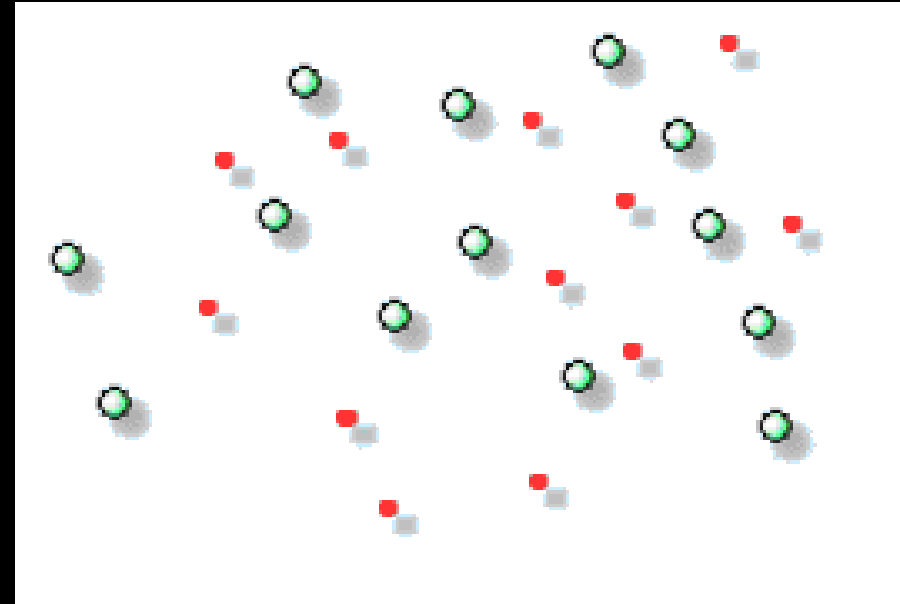


9. Los enlaces iónicos se pueden formar entre elementos Efrén Giraldo muy electropositivos (metálicos) y Efrén Giraldo elementos muy electronegativos (no metales).



Efrén Giraldo

SÓLIDO

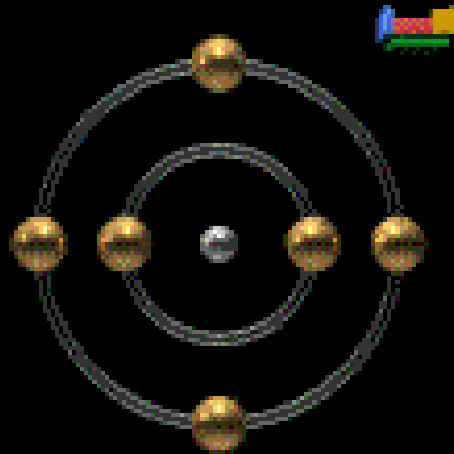


Efrén Giraldo

LÍQUIDO

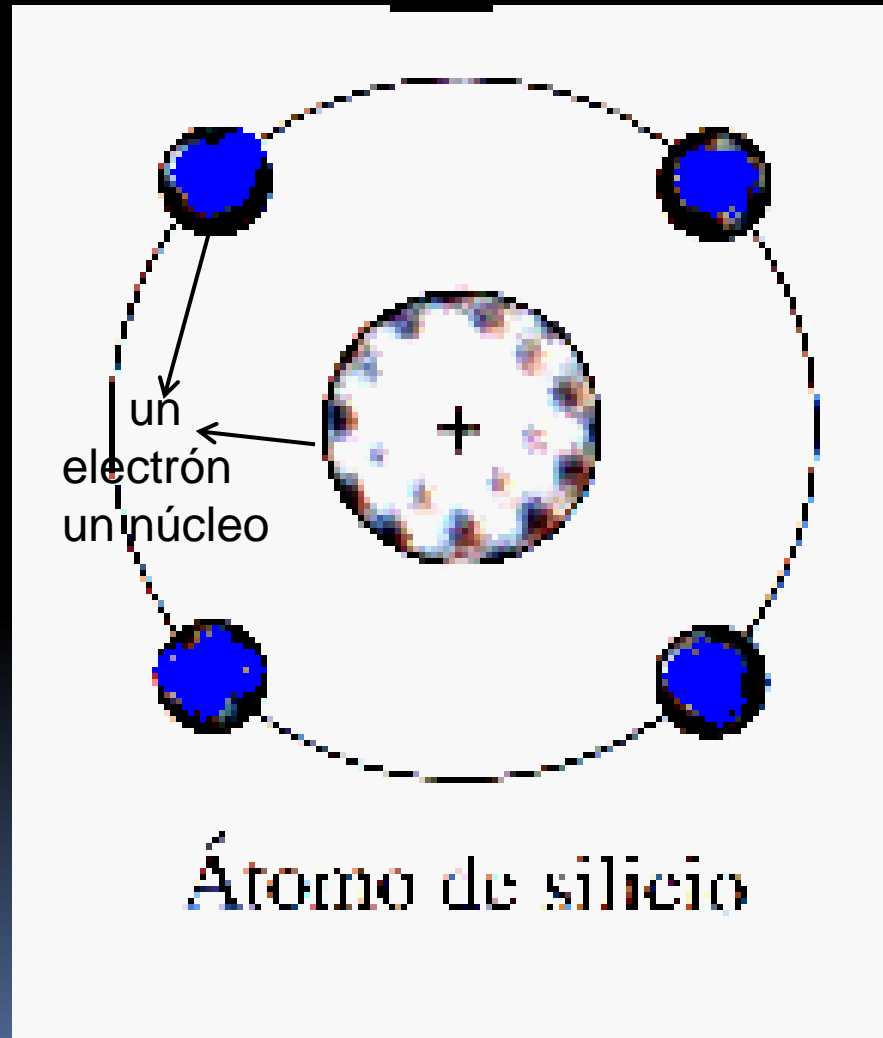
ENLACE COVALENTE

Átomo de C

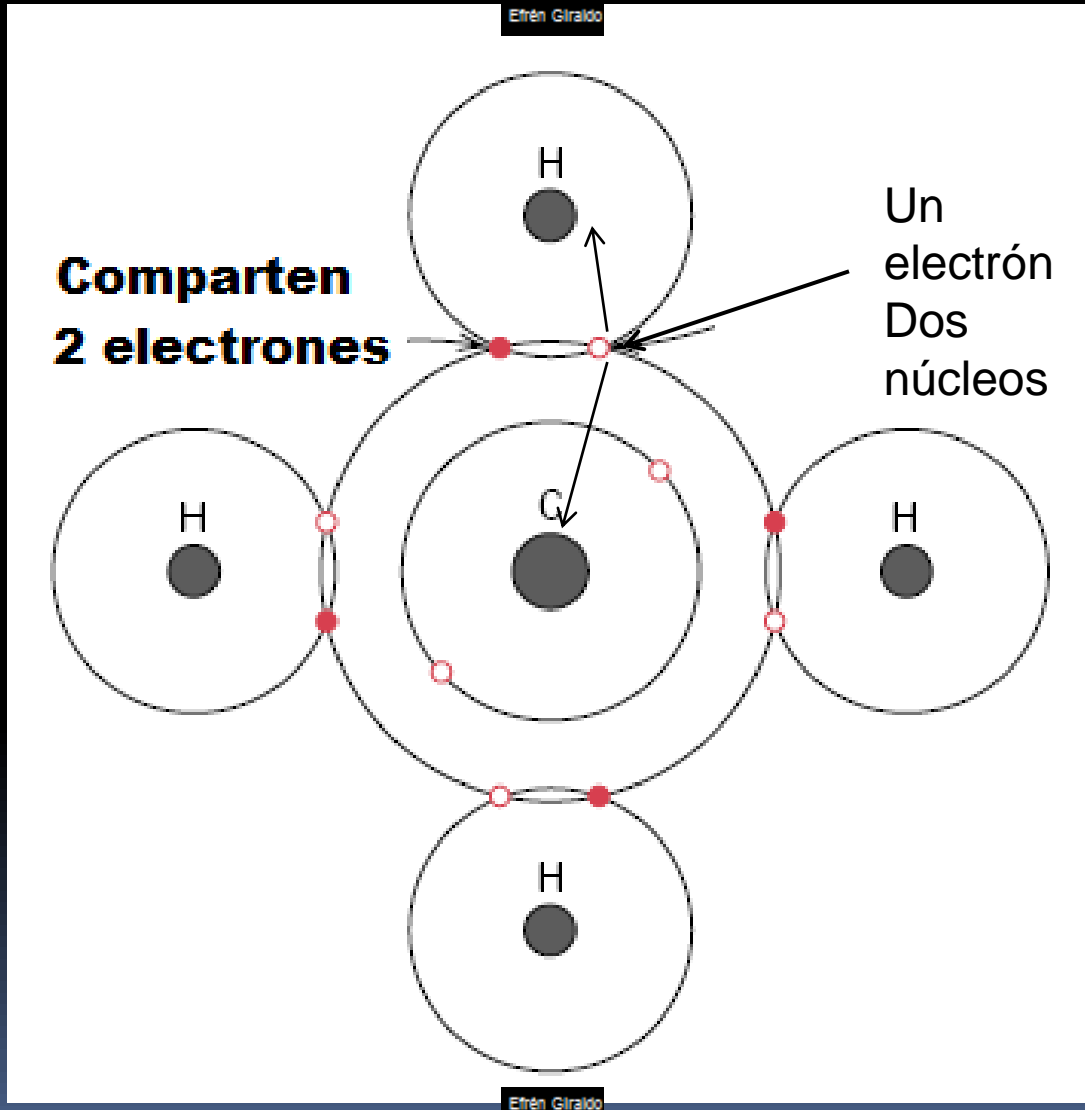


ÁTOMO DE SILICIO

Efrén Giraldo



ENLACE COVALENTE DEL Si



1-En una red covalente, en la cual los átomos vecinos comparten electrones, pero éstos se encuentran restringidos entre pares de átomos, sin poder moverse libremente en todo el material como en el caso de los metales.

Efrén Giraldo

Efrén Giraldo

■ 2-Por lo tanto los materiales que lo tienen no conducen en estado sólido ni fundidas.

Efrén Giraldo

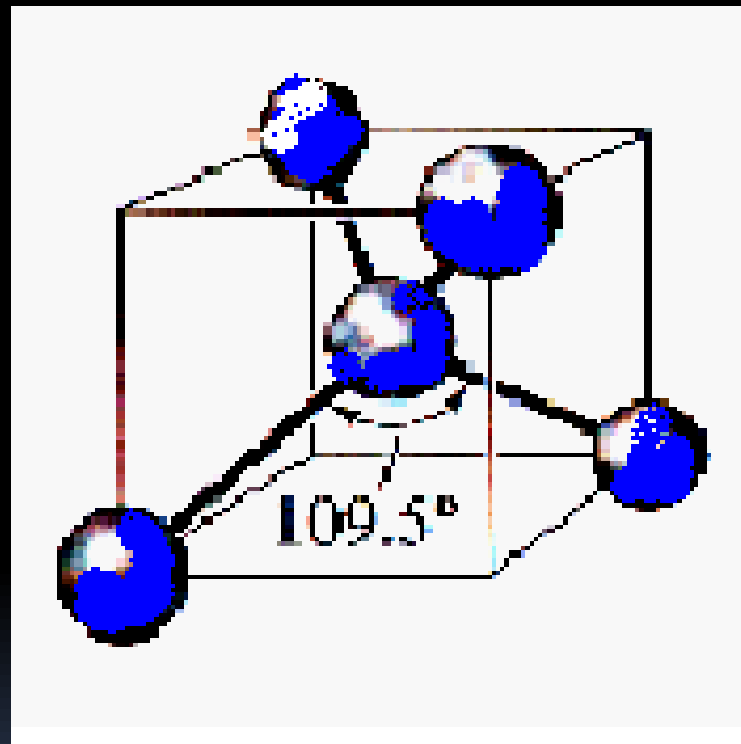
- **3-También aquí la fuerza de unión es la atracción electrostática, esta vez entre cada electrón y ambos núcleos (caso del H₂)**
- -¿Qué es lo que da al enlace covalente su estabilidad y gran fuerza?
- **Es el aumento de la atracción electrostática. Observe las gráficas anteriores**

Efrén Giraldo

- Antes del enlace un electrón es atraído por un núcleo, después del enlace es atraído por dos núcleos


Efrén Giraldo

- 4-El enlace covalente es **direccional** lo cual significa que se da en sólo determinados ángulos por ejemplo Efrén Giraldo en el caso del C a 109.5° Efrén Giraldo y el del agua a 105° .
- Esto da como resultado que muchos Efrén Giraldo materiales que presentan este enlace, sean frágiles porque el material se fractura más bien ante un golpe súbito que cambiar su ángulo.



- 5- Generalmente tienen T **fusión alta** por lo menos en los materiales sólidos de mayor uso y que presenten exclusiva y básicamente enlace covalente, por aquello de lo de la energía alta necesaria para romper el enlace

- 6- Como en muchos materiales se presenta no solo el enlace covalente al interior de la molécula sino también un enlace “secundario entre moléculas” no ya covalente pero si derivado del covalente
- El secundario es débil, se rompe relativamente fácil y estos materiales presentan puntos de fusión o deformabilidad bajas.

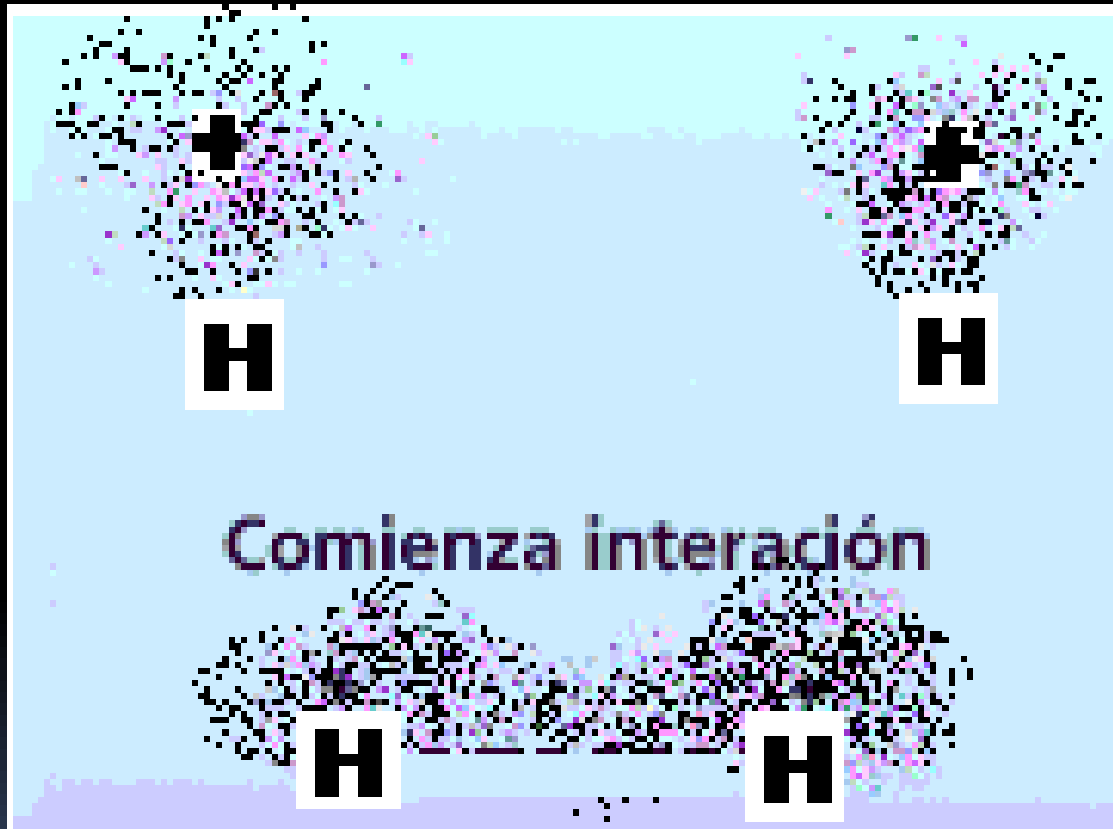


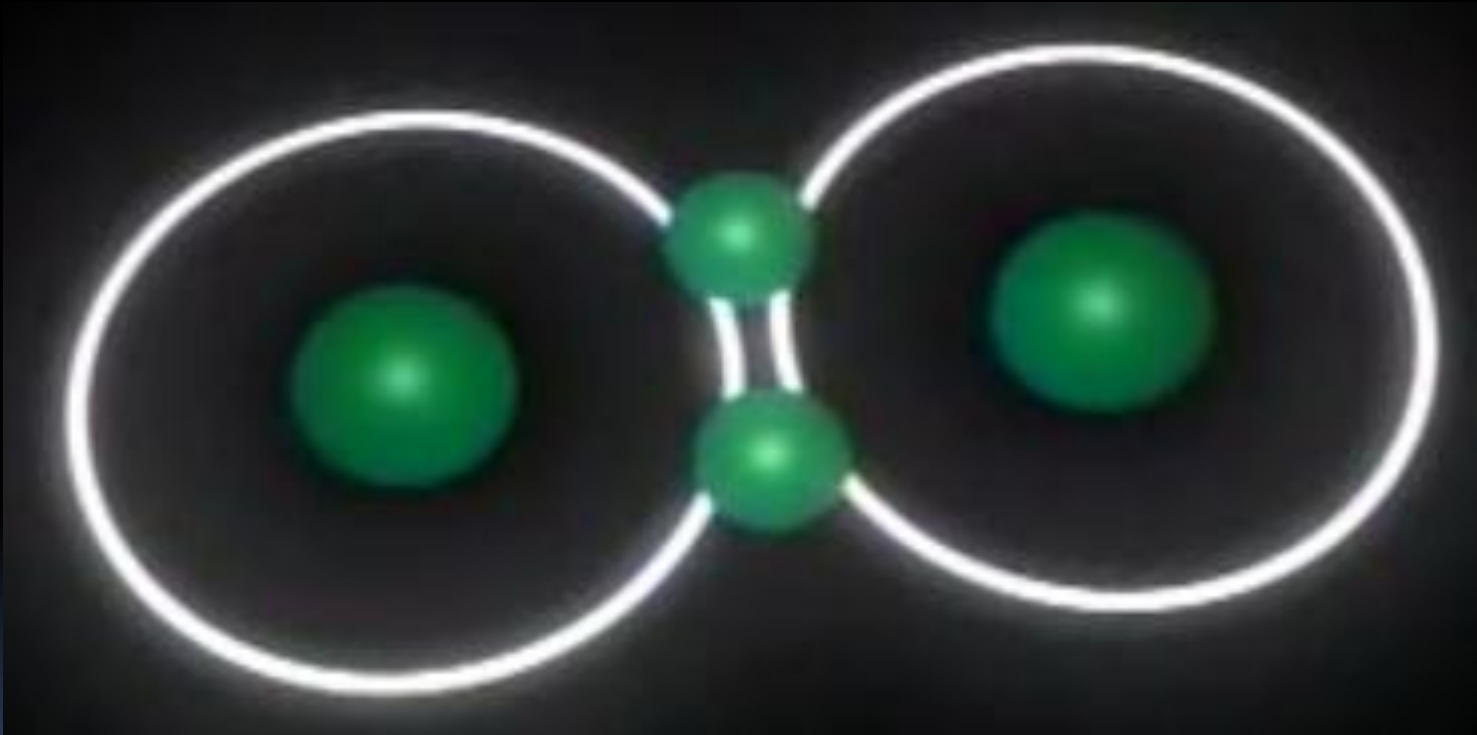
Efrén Giraldo

- 7-El enlace covalente se presenta en elementos químicos con poca diferencia de electronegatividades o cero

Efrén Giraldo

- 8-Los enlaces covalente pueden ser **simple, doble y triple**, según la forma de compartir uno, dos o tres electrones. O sea que en realidad en el enlace sencillo existen dos electrones, en el doble cuatro y en el triple seis.









- DISOLUCION:

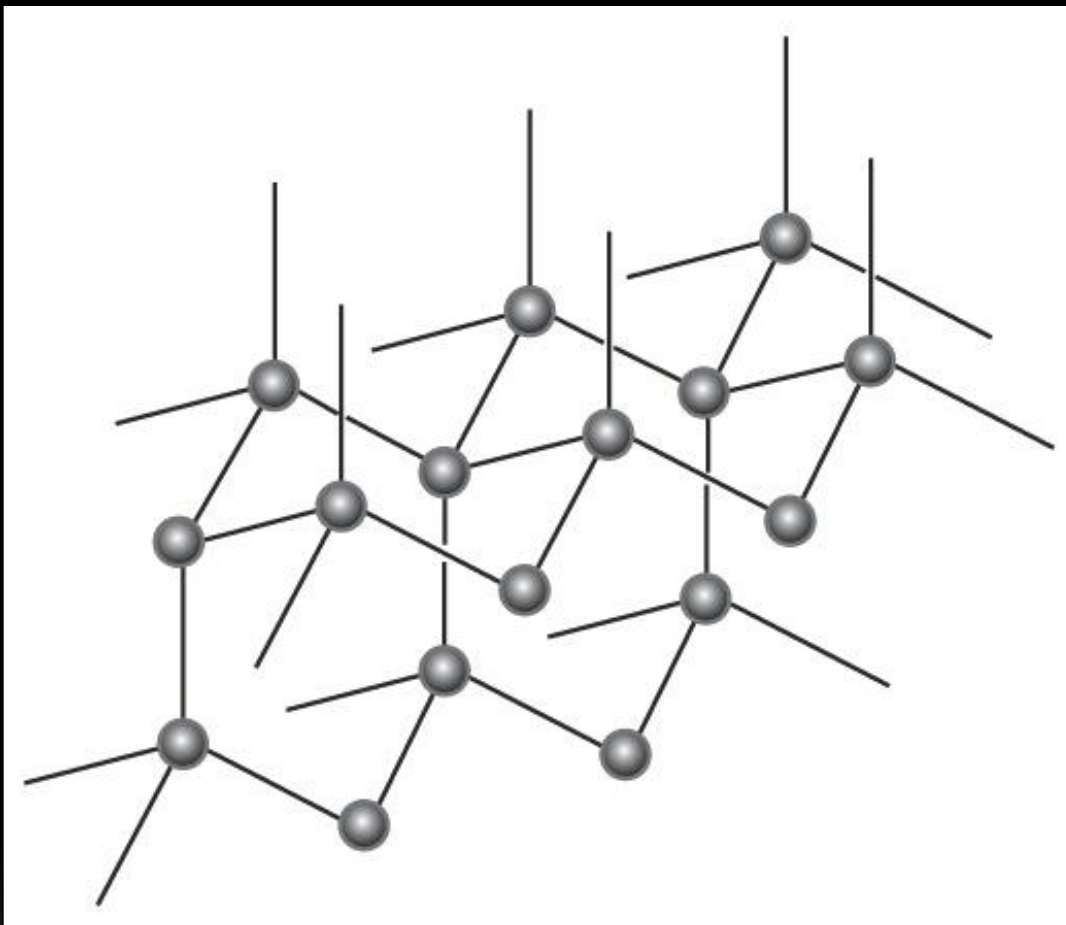
- <http://www.youtube.com/watch?v=K8slgTNElu4&feature=related>

- 
- 
- *El enlace covalente es típico de los compuestos del carbono; es el enlace de mayor importancia en el estudio de la química orgánica*

Efrén Giraldo

Efrén Giraldo


- **Ejemplo: el diamante,** en el cual cada átomo de carbono se encuentra unido a otros cuatro, en un arreglo tetraédrico.
- **Cada átomo de carbono tiene cuatro electrones en su capa de valencia,** de modo que si sus cuatro vecinos comparten un electrón con él, todos completarán el octeto.




En el diamante, cada átomo de carbono tiene hibridación sp^3 y se enlaza tetraédricamente a sus vecinos con todos sus electrones situados en enlaces C-C de tipo σ .

Otros ejemplos de redes covalentes son el cuarzo (SiO_2) y el carburo de silicio $(\text{SiC})_x$, todos ellos formados por **no metales con valores de electronegatividad parecidos.**


Los átomos de C, N, O, F, Si, P, S y Cl forman enlaces covalentes .



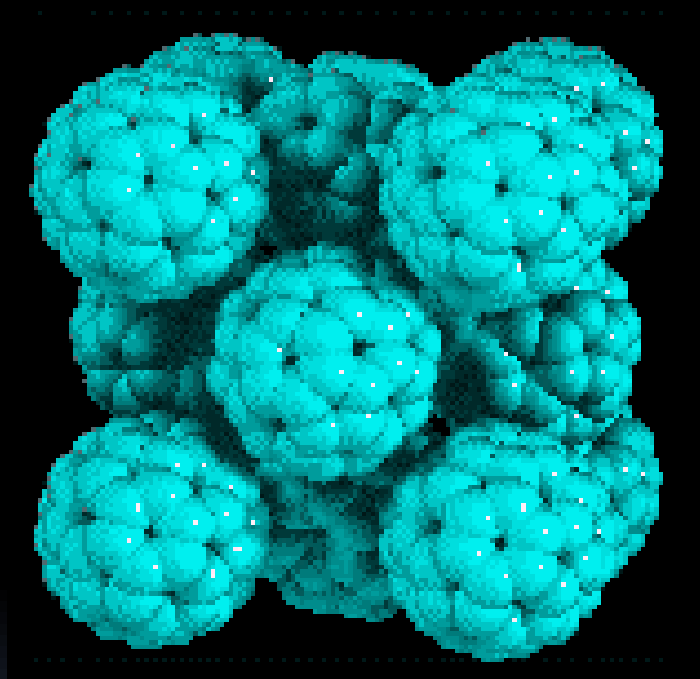
El carbono elemental existe, además en forma de diamante, en otras formas que corresponden a diferentes arreglos cristalinos entre sus átomos: **Grafito, carbón amorfo y los recientemente descubiertos fullerenos.**



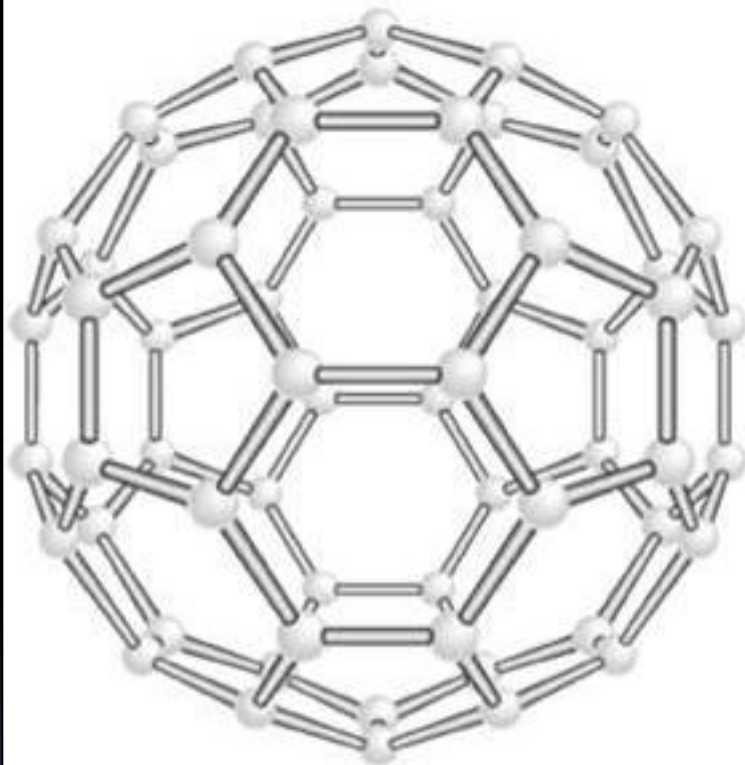
En el carbón común, el que se utiliza como combustible, los ^{Efrén Giraldo}átomos de carbono se encuentran formando pequeños trozos de capas que no se acomodan en el espacio de manera ordenada, por lo que se le llama *amorfo*.



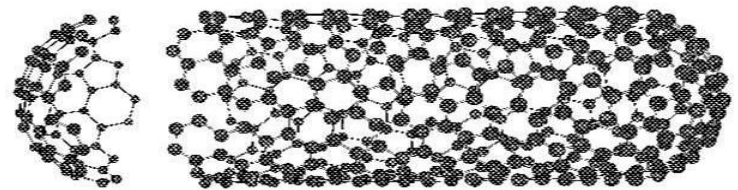
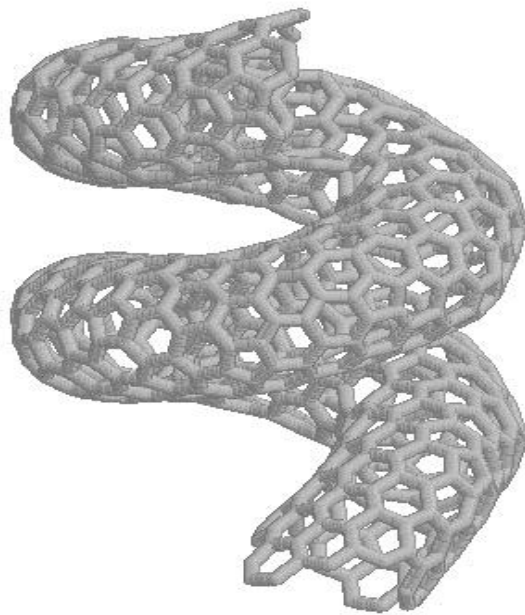
- *Y en 1985, se descubrió una nueva forma de carbono, que existe en forma de moléculas discretas, de sesenta átomos cada una, C₆₀*
El fullereno o futboleno:



Fullerenos



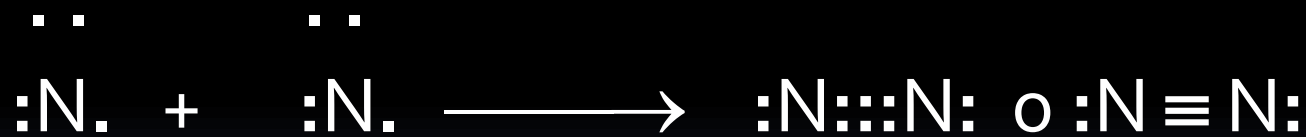
Nanotubos



Podemos aplicar el modelo de Lewis para explicar la formación de la molécula de Oxígeno



He ahí el porqué el O no se presenta sólo, es tan ávido por un electrón que no se queda sólo.



Igual pasa con el silicio



ENLACE METALICO

- 1. Es el enlace se da entre elementos de electronegatividades bajas y muy parecidas
- 2. La forma de cumplir la regla de octeto es mediante el compartir electrones entre muchos átomos

ENLACE METALICO

3. Los materiales que **conducen la electricidad en estado sólido** son metales.

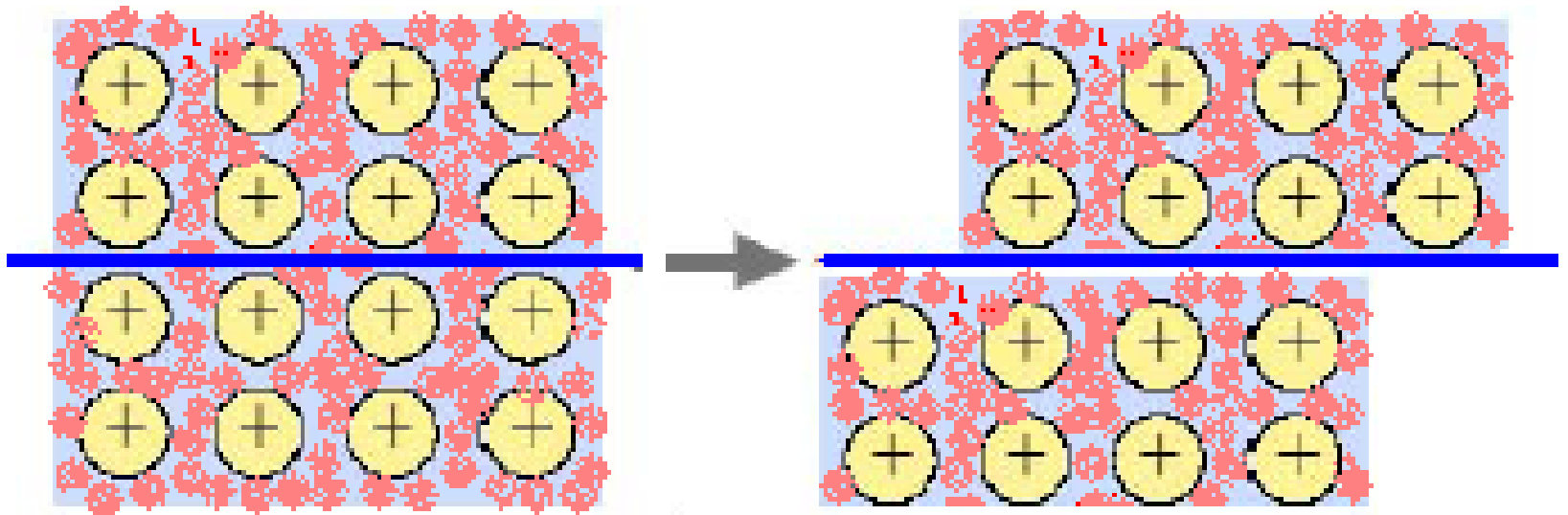
Efrén Giraldo


4. Presentan **conductividad térmica**. se manifiesta mediante la sensación fría que nos dejan al tocarlos, signo de que el calor sale de nosotros, fluyendo desde nuestras manos hacia ellos.

Efrén Giraldo

5. Presentan buena **deformabilidad bajo esfuerzos apropiados**.


“MAR DE ELECTRONES” Y DEFORMABILIDAD






6. El modelo más simple que explica estas propiedades es el del “**mar de electrones**”. En este modelo se supone al material metálico compuesto por **una red tridimensional de cationes dentro de “un mar” o “nube electrónica” de electrones de valencia.**

- 7. Estos electrones se mantienen unidos a la red de cationes mediante **atracciones electrostáticas en conjunto**(el conjunto de **cationes con el conjunto de electrones**), Los electrones están distribuidos uniformemente en toda la estructura, de modo que **ningún electrón periférico**) está asignado a algún **cación específico**.




El conjunto de cationes ejerce atracción sobre el conjunto de electrones. Por tanto los electrones no están restringidos a un átomo en especial y pueden ser son muy móviles.

8. Esta movilidad de los electrones explica la conductividad eléctrica y térmica.



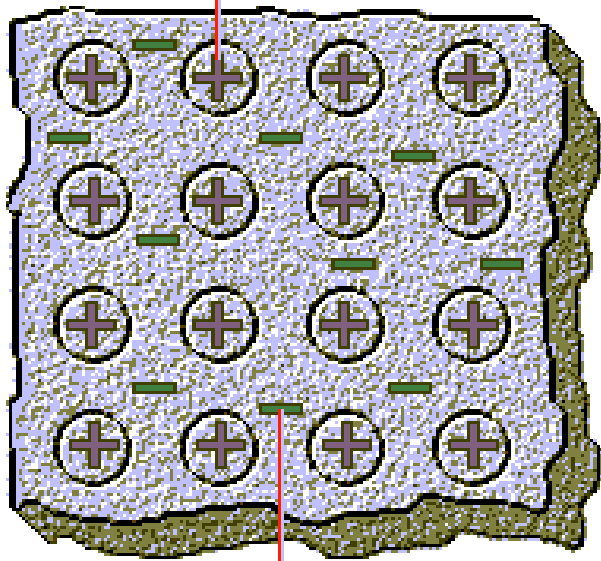
9. La capacidad de deformación se explica ya que los átomos metálicos Efrén Giraldo pueden moverse sin que se rompan enlaces específicos, ni que se creen Efrén Giraldo repulsiones entre átomos vecinos, ya que éstos al desplazarse, ocupan posiciones equivalentes a las anteriores en la red.



10. Los electrones negativos se distribuyen por el metal formando **enlaces no direccionales** o deslocalizados con el bloque de los iones metálicos positivos.

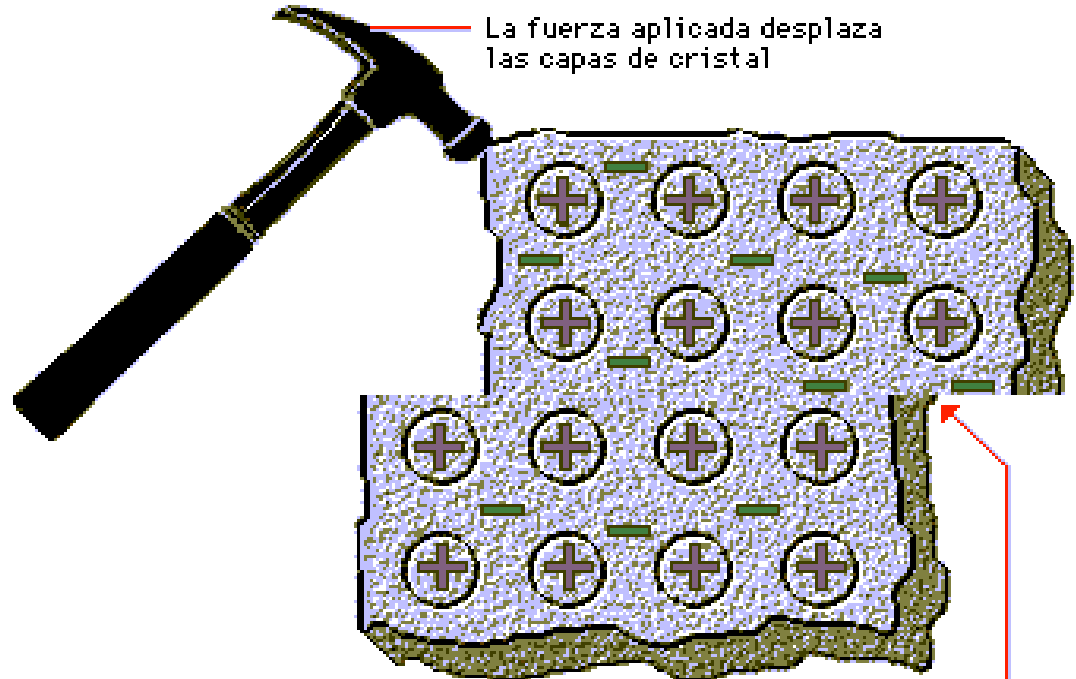
En el enlace metálico los electrones de valencia más externos de los átomos son compartidos por átomos circundantes.

Iones plata



Los electrones de valencia se mueven a través del metal; forman enlaces deslocalizados con los iones positivos.

Ilustración de Microsoft



La fuerza aplicada desplaza las capas de cristal


No cambia la atracción entre las capas. El metal cambia de forma sin romperse.



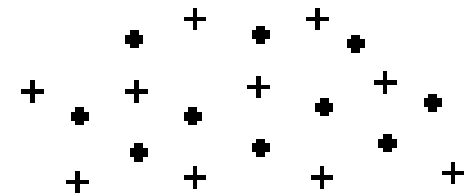
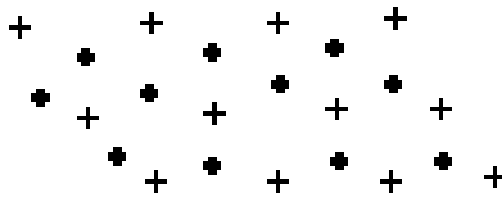
PROPIEDADES

- ALTO PUNTO DE FUSION
Efrén Giraldo
- DEFORMABLES
- RESISTENTES Y DUROS
Efrén Giraldo
- CONDUCTORES
Efrén Giraldo
- BRILLO CARACTERISTICO
- SE OXIDAN
- EMITEN ELECTRONES AL CALENTARSE

- 
- Son sólidos a temperatura ambiente
Efrén Giraldo
 - PUEDEN FORMAR ALEACIONES
Efrén Giraldo
 - MUY DENSOS

- 
- Cuando un pedazo del metal se somete a presión externa, los cationes metálicos pueden “resbalar” unos sobre otros, debido a la capa de electrones que los separa.
 - El metal se deforma pero no se rompe, a diferencia de los cristales iónicos. Esta es la explicación de su maleabilidad y de la ductilidad

Presión



El metal cambia de forma pero no se rompe

Tipos de enlace

Iónico

Covalente

Metálico

Sólidas iónicas



Cuarzo



Sal común

Sustancias moleculares



Agua



Gas
nitrógeno

Sólidos de red covalente



Cuarzo



Diamante

Sólidos metálicos



Cobre



Iridio



ENLACES SECUNDARIOS

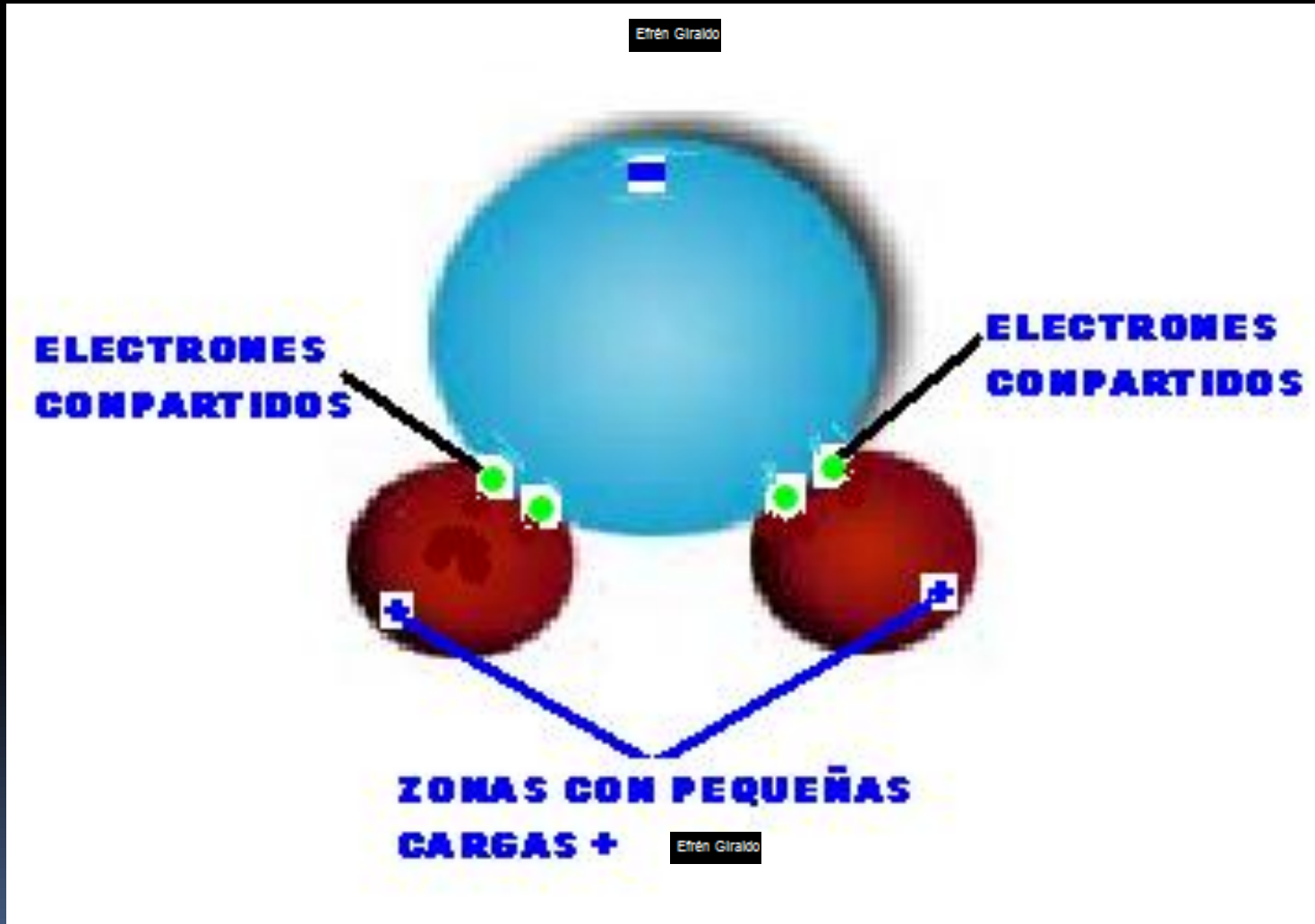
Fuerzas de Van der Waals.

1. Se presenta en las moléculas de muy baja polaridad, generalmente hidrocarburos, plásticos y algunos otros.

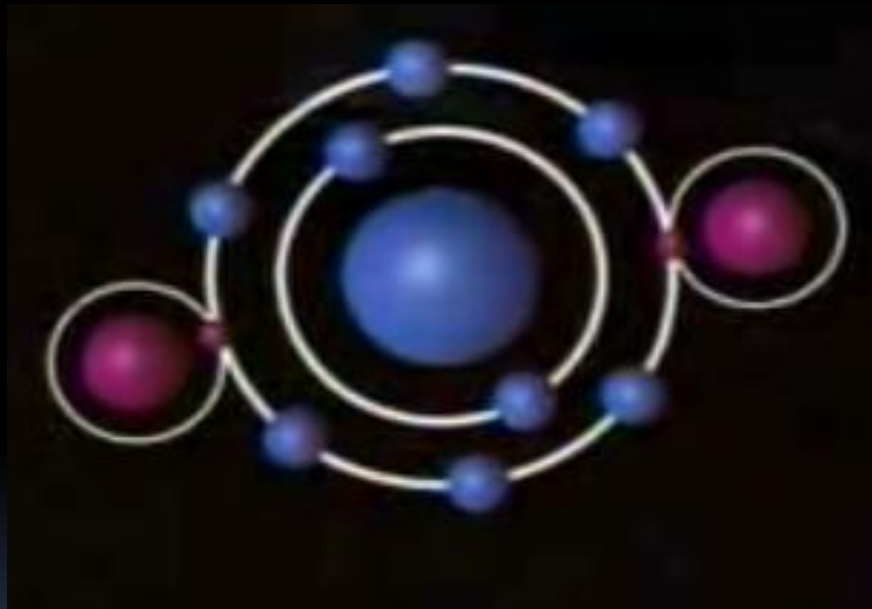
2. Estas fuerzas provienen de dipolos transitorios:

Como resultado de los movimientos de electrones en la molécula, en cierto instante una porción de la molécula se vuelve ligeramente negativa, mientras que en otra región de la misma, aparece una carga positiva equivalente. Así se forman dipolos no-permanentes.



DISPOSICIÓN PARA LOS ENLACES SECUNDARIOS EN LA MOLÉCULA DE AGUA



O unido a dos H

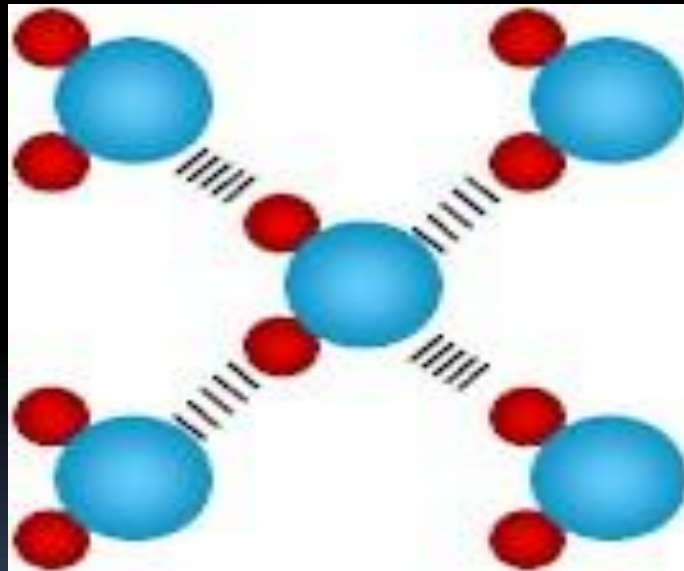


- 3. Estos dipolos producen **atracciones electroestáticas muy débiles** en las moléculas de tamaño normal, **pero en los polímeros, formados por miles de estas moléculas, y cada una de ellas con pequeñas regiones cargadas, las fuerzas de atracción se multiplican y llegan a ser enormes, como en el caso del polietileno o del PVC**

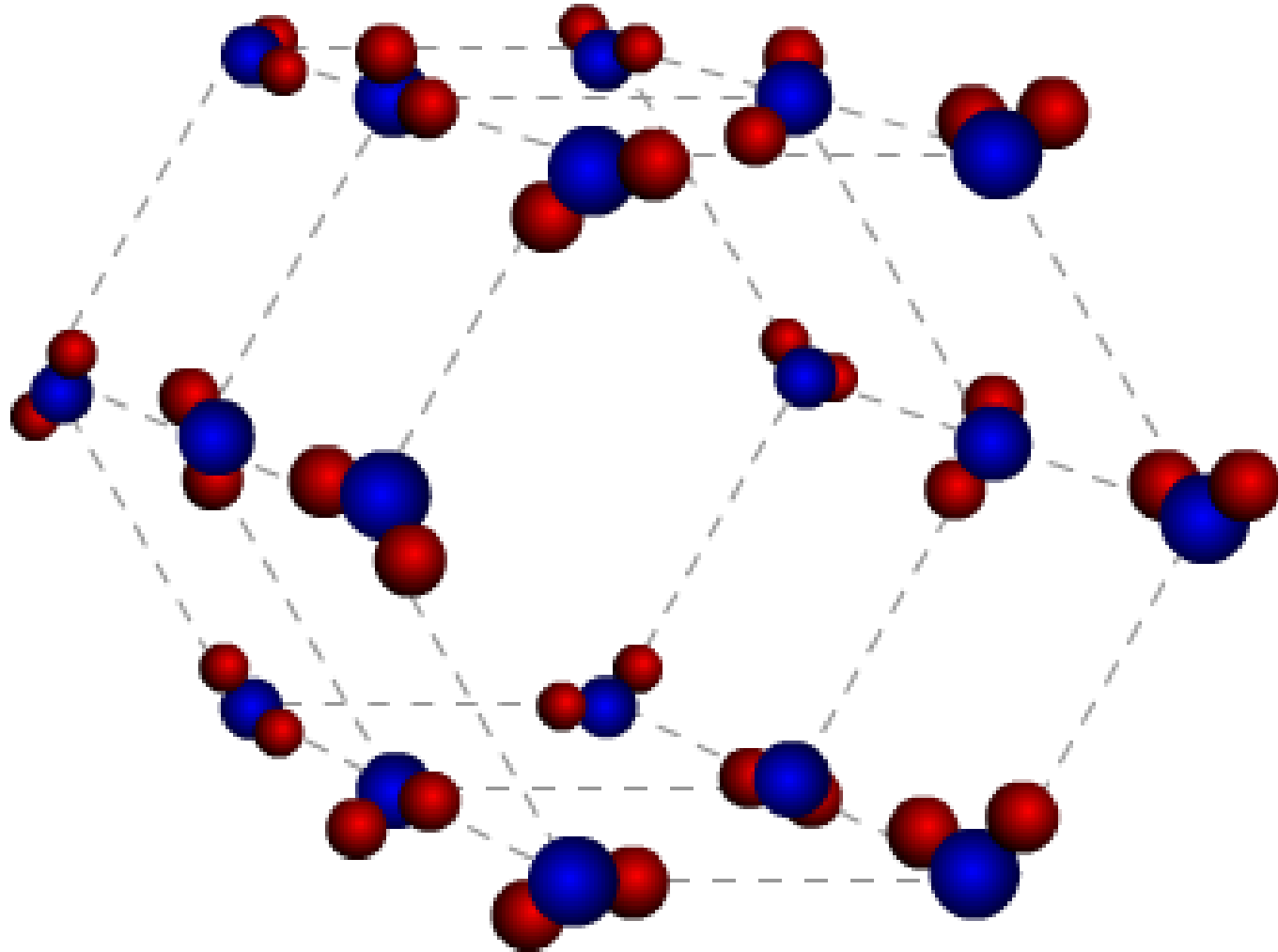
- 
- 
- El enlace secundario más poderoso es el llamado Efrén Giraldo PUENTE DE HIDRÓGENO.
 - El formado por el H con elementos muy Efrén Giraldo electronegativos como el O, S, Cl, F

Enlace de Puente de Hidrógeno entre Moléculas de Agua

Efrén Giraldo



Solid Water - Ice





PROPIEDADES DEL AGUA

- **1. Su capacidad calorífica es superior a la de cualquier otro líquido o sólido**
Efrén Giraldo
- **Esto significa que una masa de agua puede absorber o desprender grandes cantidades de calor, sin experimentar apenas cambios de temperatura lo que tiene gran influencia COMO REGULADORA DEL CLIMA**
Efrén Giraldo

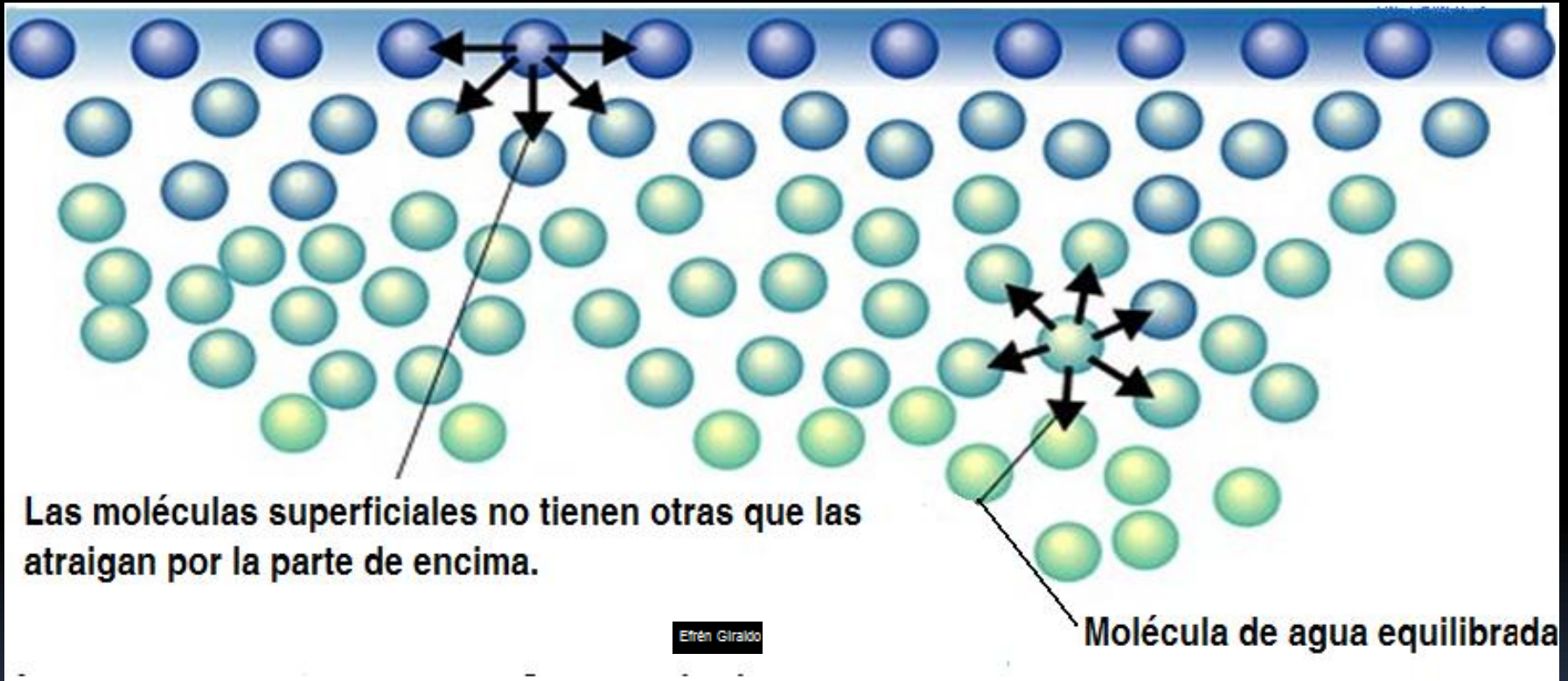
- 
- 2.El agua líquida es más densa que el hielo

Efrén Giraldo

- 3.El agua tiene una tensión superficial elevada

Efrén Giraldo

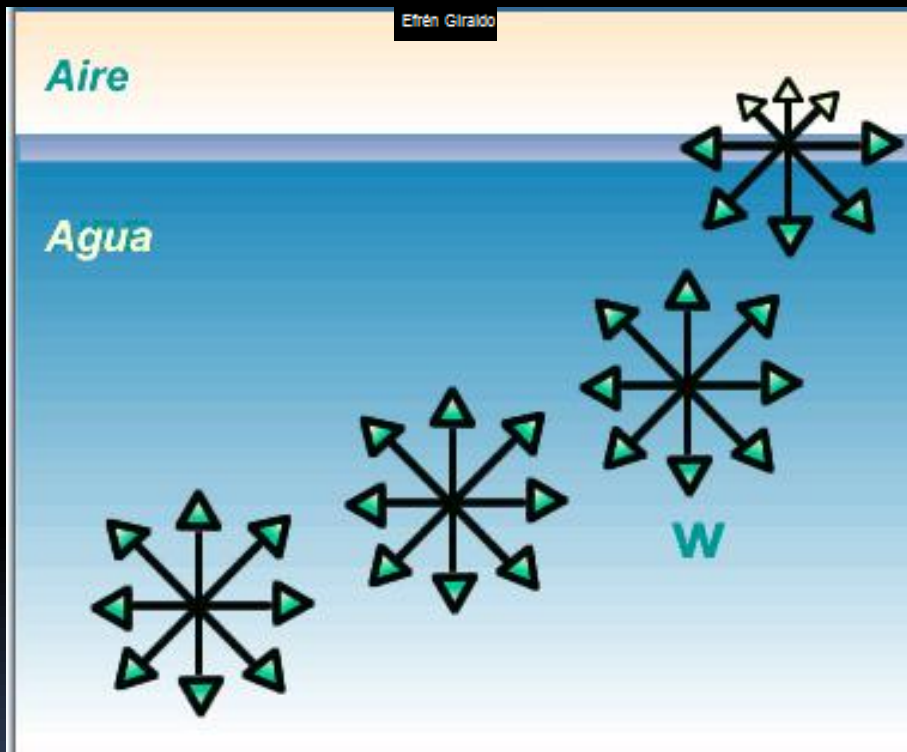




Las moléculas superficiales no tienen otras que las atraigan por la parte de encima.

Efrén Giraldo

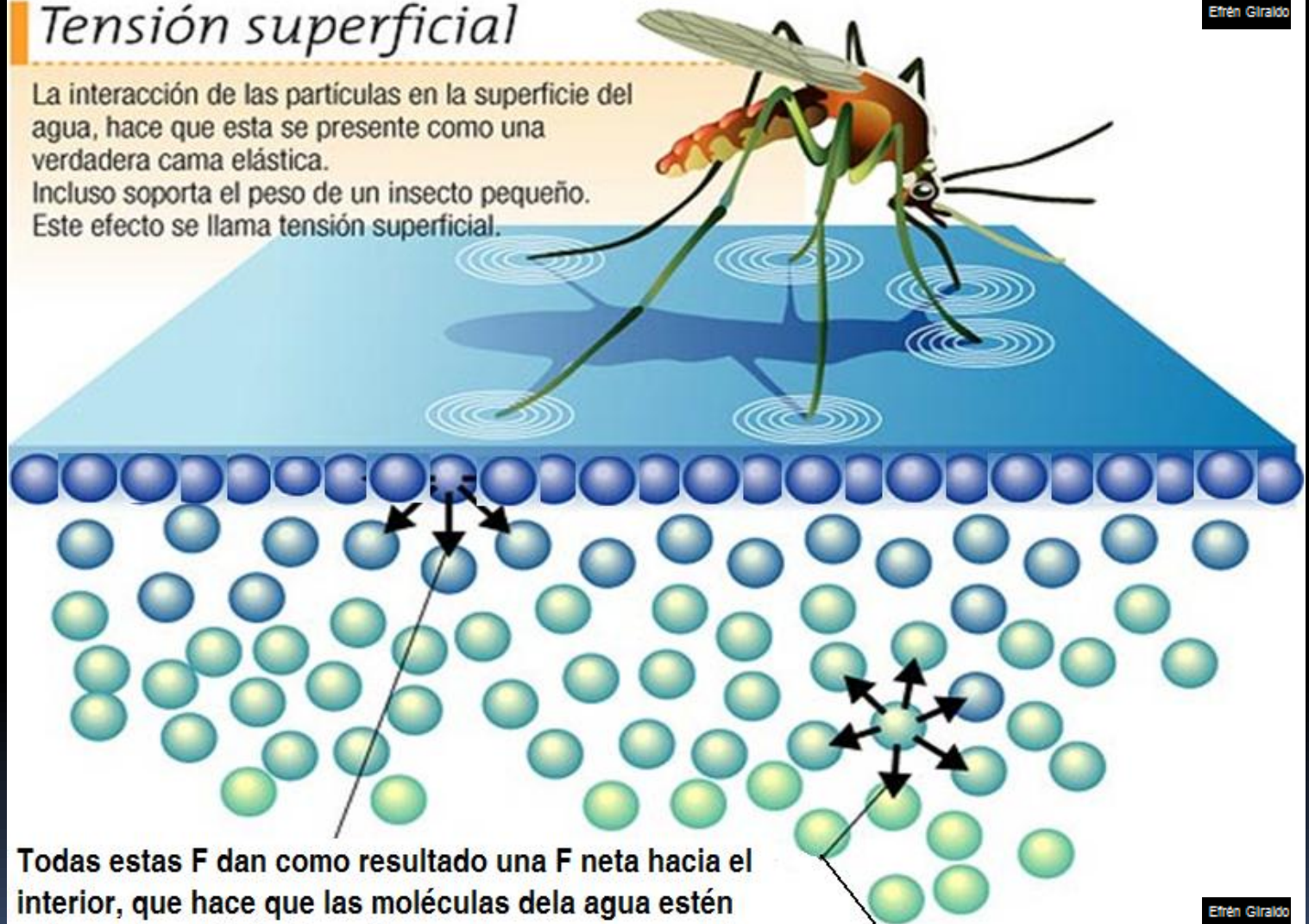
Molécula de agua equilibrada



Tensión superficial

La interacción de las partículas en la superficie del agua, hace que esta se presente como una verdadera cama elástica.

Incluso soporta el peso de un insecto pequeño. Este efecto se llama tensión superficial.

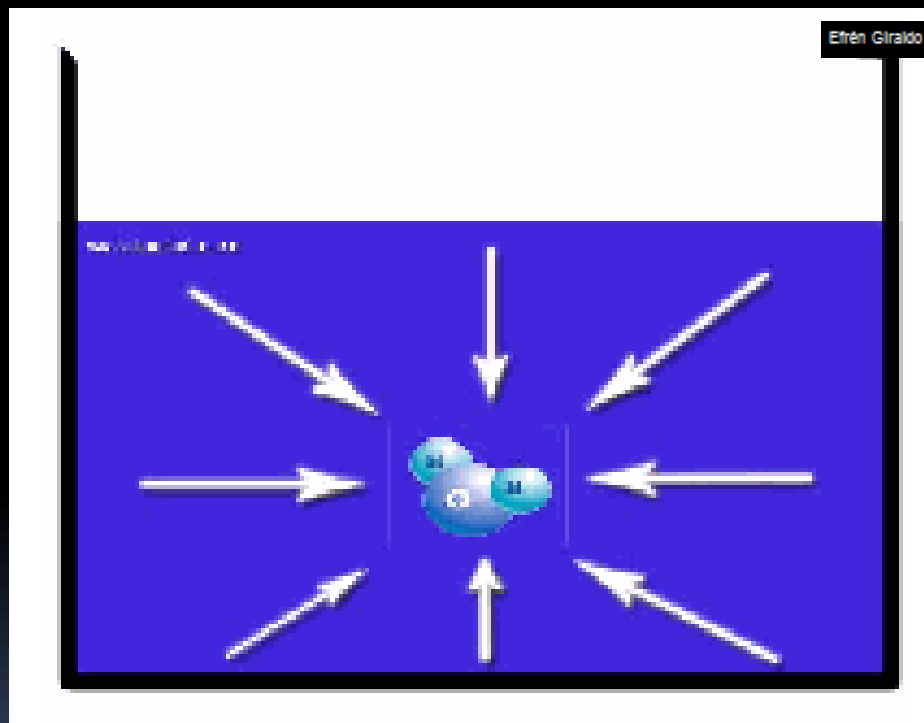


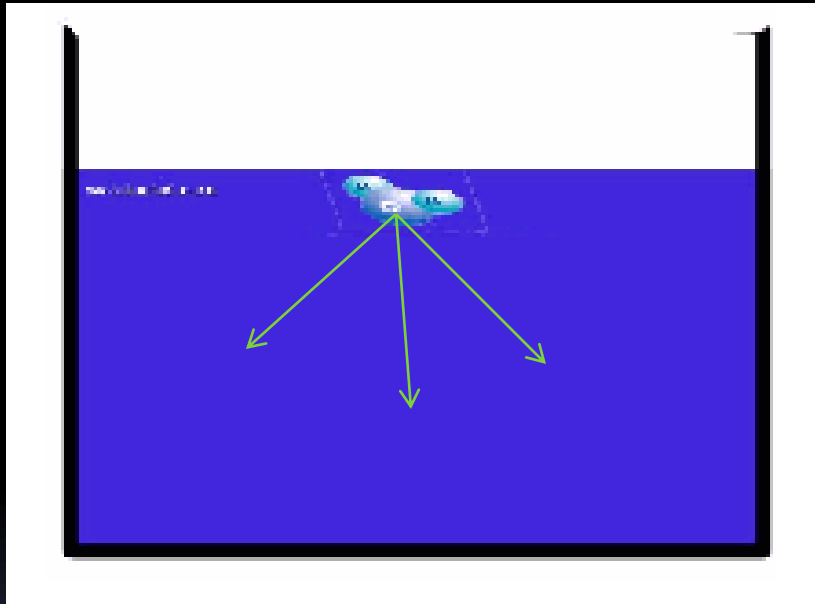
Todas estas F dan como resultado una F neta hacia el interior, que hace que las moléculas de la agua estén más unidas, más juntas y formen una capa o cama dura y a la vez elástica, dándole al agua unas propiedades únicas

Molécula de agua equilibrada

Efrén Giraldo

Efrén Giraldo



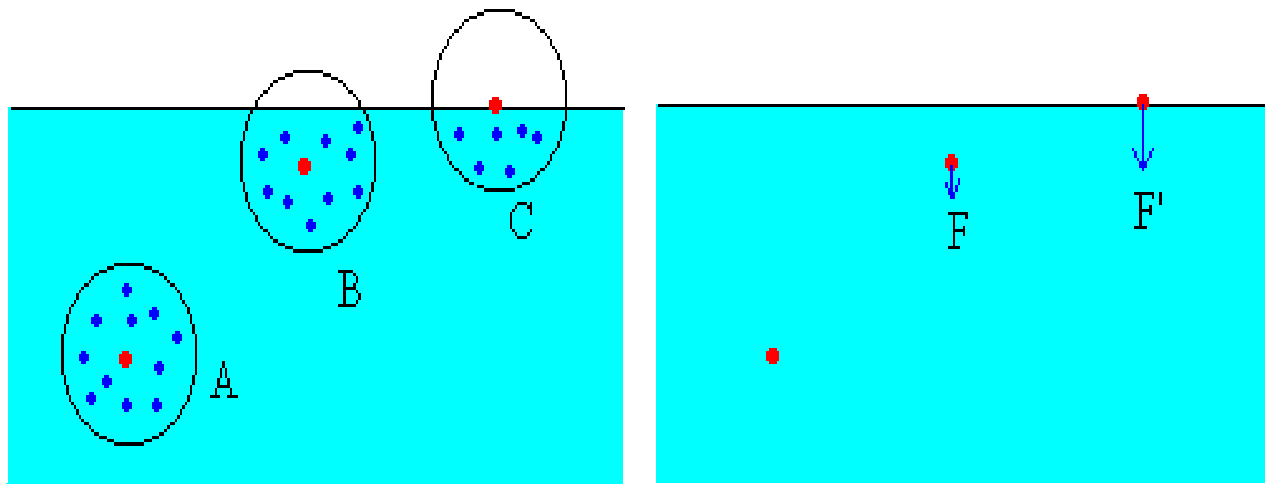


Efrén Giraldo





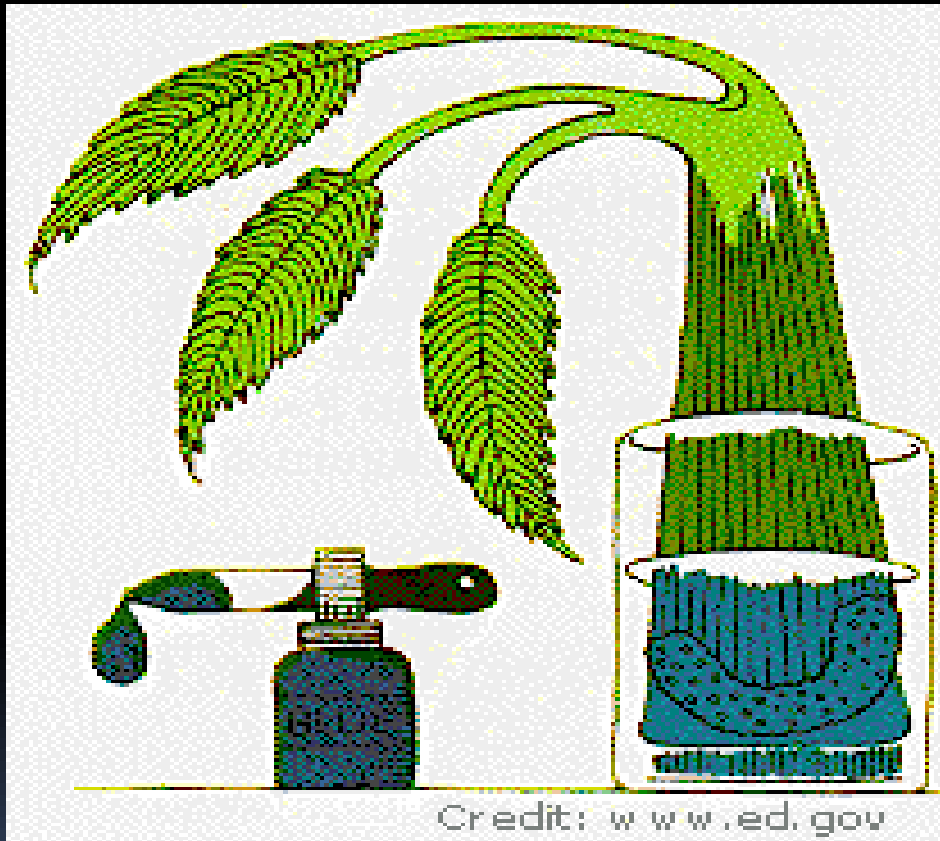
Efrén Giraldo





Efrén Giraldo

- 3.El agua es la única sustancia natural que se encuentra en sus tres estados -- líquida, sólida (hielo) y gaseosa (vapor) – a temperaturas relativamente muy cercanas- $0^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ naturalmente.
- El agua de la Tierra está cambiando constantemente y siempre está en movimiento.

- 4. El agua **es pegajosa y elástica** y tiende a unirse en gotas en lugar de separarse en una capa delgada y fina
- 5. Los puentes de H son los responsables de la **acción capilar**, de que el agua pueda moverse (y disolver sustancias) a través de las raíces de plantas y a través de los pequeños vasos sanguíneos en nuestros cuerpos.



Credit: www.ed.gov

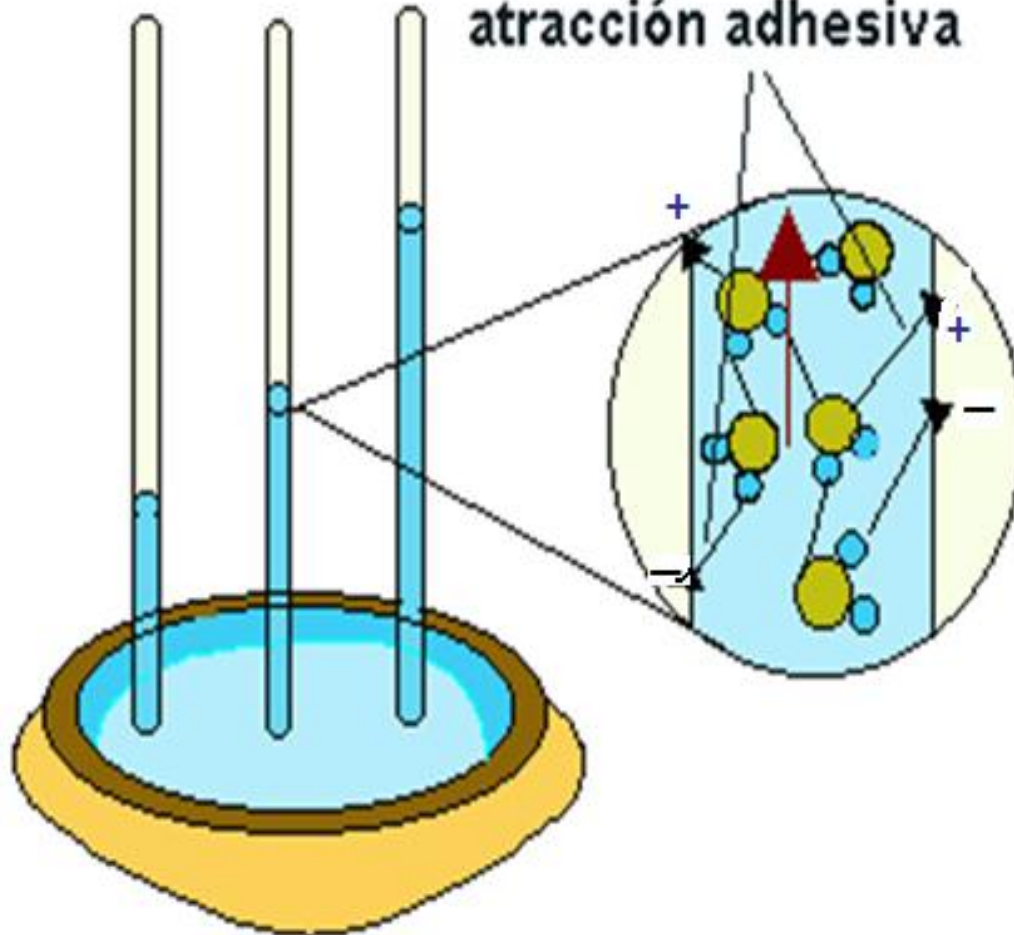
- 
- 
- En un árbol , una columna continua de agua líquida (savia bruta) se extiende desde la raíz hasta las hojas a través de múltiples conductos (**xilemas**) que tienen menos de un milímetro de diámetro

CAPILARIDAD

- El agua puede subir por un canal minúsculo (desde unos milímetros hasta micras de tamaño) siempre y cuando el agua se encuentre en contacto con ambas paredes de este canal.
- El agua asciende por el capilar como si trepase agarrándose por las paredes, hasta alcanzar un nivel superior al del recipiente

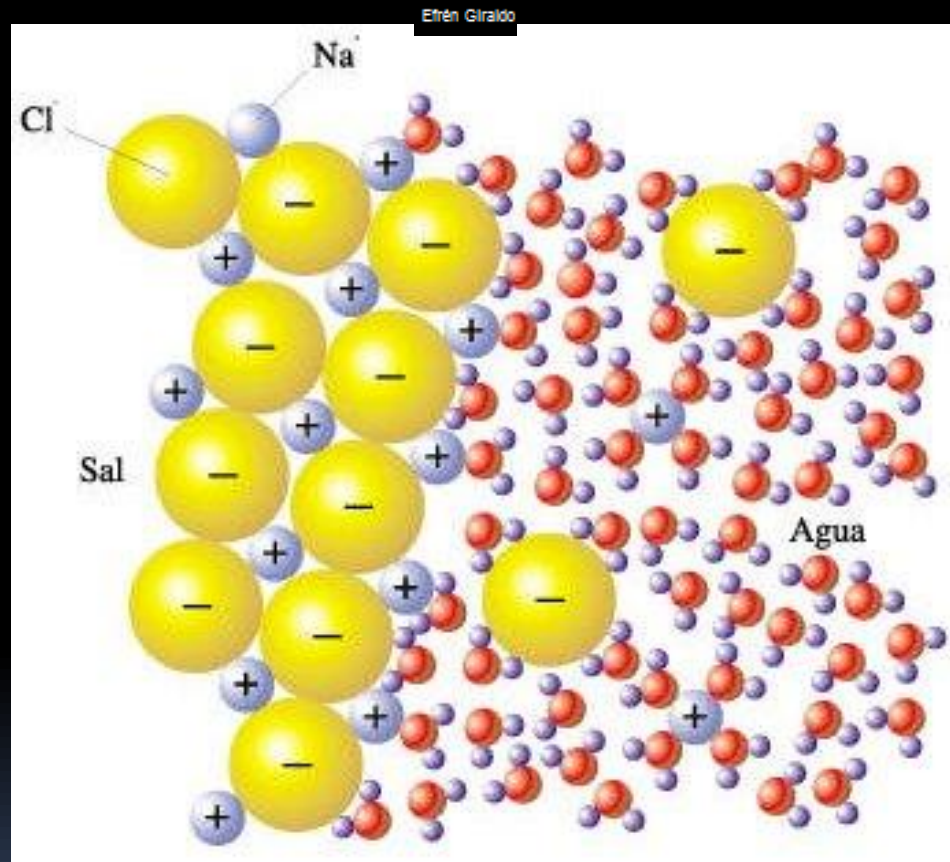
tubos capilares

atracción adhesiva









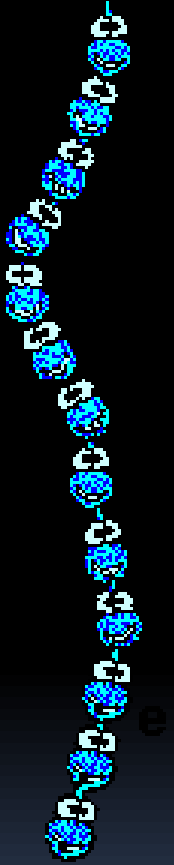
Disolución





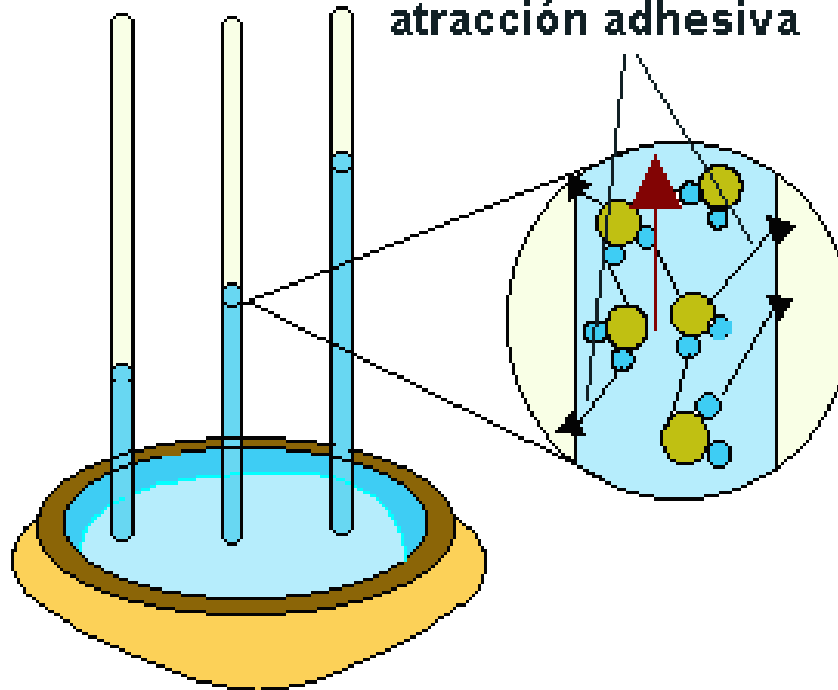
- 
- 
- las moléculas del agua se pegan unas a otras y a otras sustancias como el vidrio, la ropa, tejidos orgánico y la tierra

- 
- 
- Al momento que la molécula de agua #1 empieza a subir, ésta jala a la molécula de agua #2, quien a su vez, por supuesto, jala a la molécula de agua #3, y así sucesivamente



tubos capilares

atracción adhesiva



- **Fuerza de cohesión entre sus moléculas.**

Efrén Giraldo

-

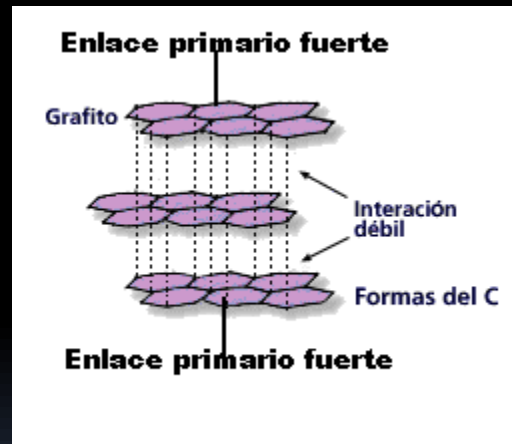
Los puentes de hidrógeno mantienen a las moléculas fuertemente unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido casi incompresible

- **Elevada fuerza de adhesión.**

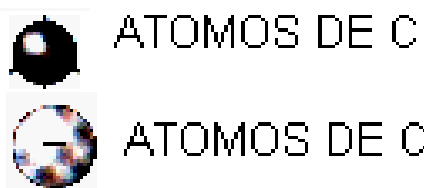
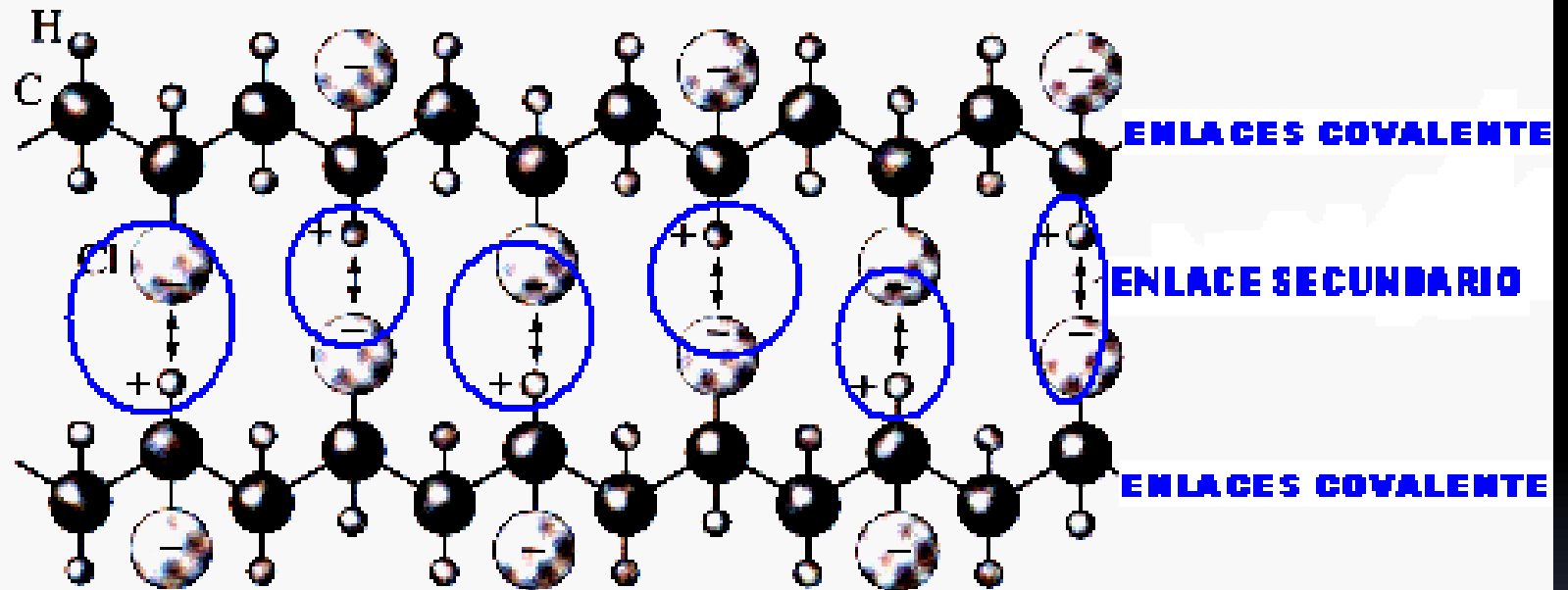
Efrén Giraldo

- De nuevo los puentes de hidrógeno del agua son los responsables, al establecerse entre estos y otras moléculas polares, y es responsable, junto con la cohesión de la capilaridad, al cual se debe, en parte, la ascensión de la sabia bruta desde las raíces hasta las hojas.

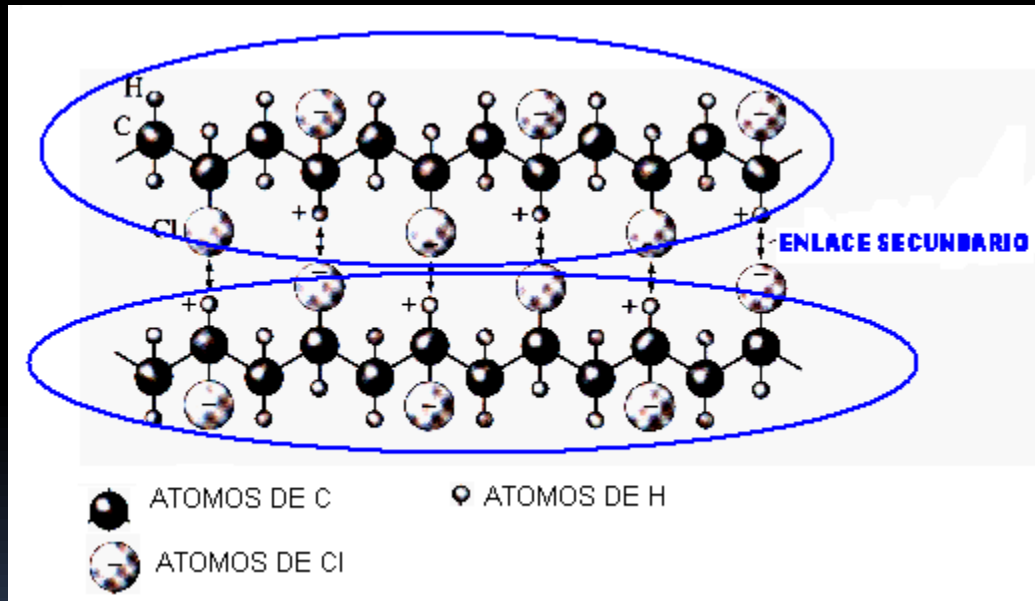
ENLACE PRIMARIO Y SECUNDARIO



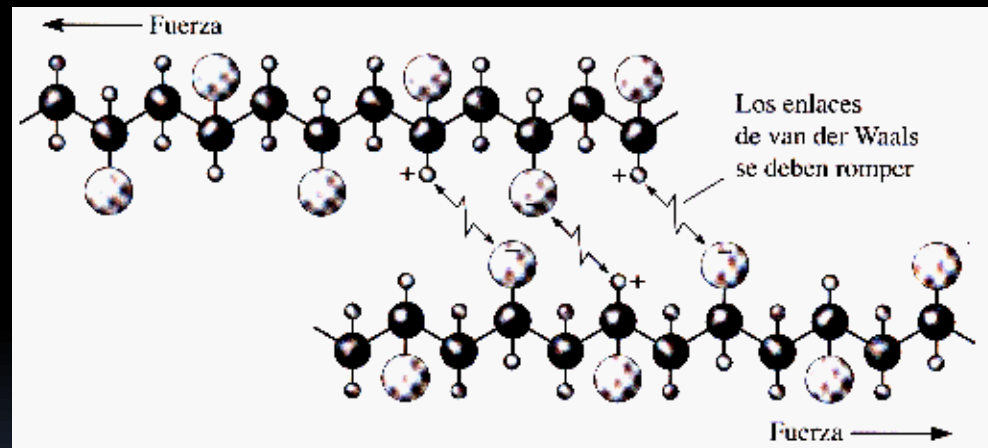
CADENA POLIMÉRICA MOSTRANDO ENLACE COVALENTE Y ENLACE SECUNDARIO



DOS CADENAS POLIMÉRICAS UNIDAS POR ENLACE SECUNDARIO



RUPTURA DE LOS ENLACES SECUNDARIOS POR UNA F



RUPTURA DE ENLACES SECUNDARIOS

