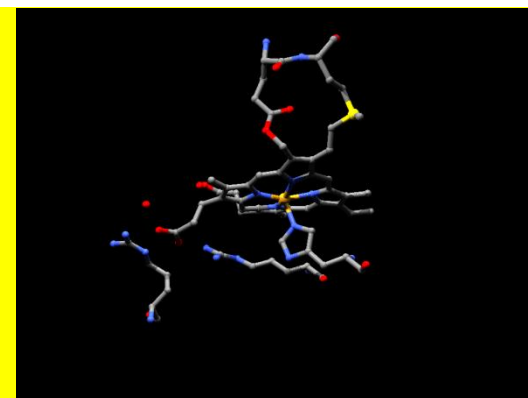




INTRODUCCIÓN A LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN



Química Inorgánica I

Lucero González Sebastián
Sigfrido Escalante Tovar
ago-2016



Muchos compuestos de coordinación son de gran importancia biológica, como aquellas proteínas que contienen:

¿Recuerdas cuales son los bioelementos?



Muchos compuestos de coordinación son de gran importancia biológica, como aquellas proteínas que contienen:

Hierro

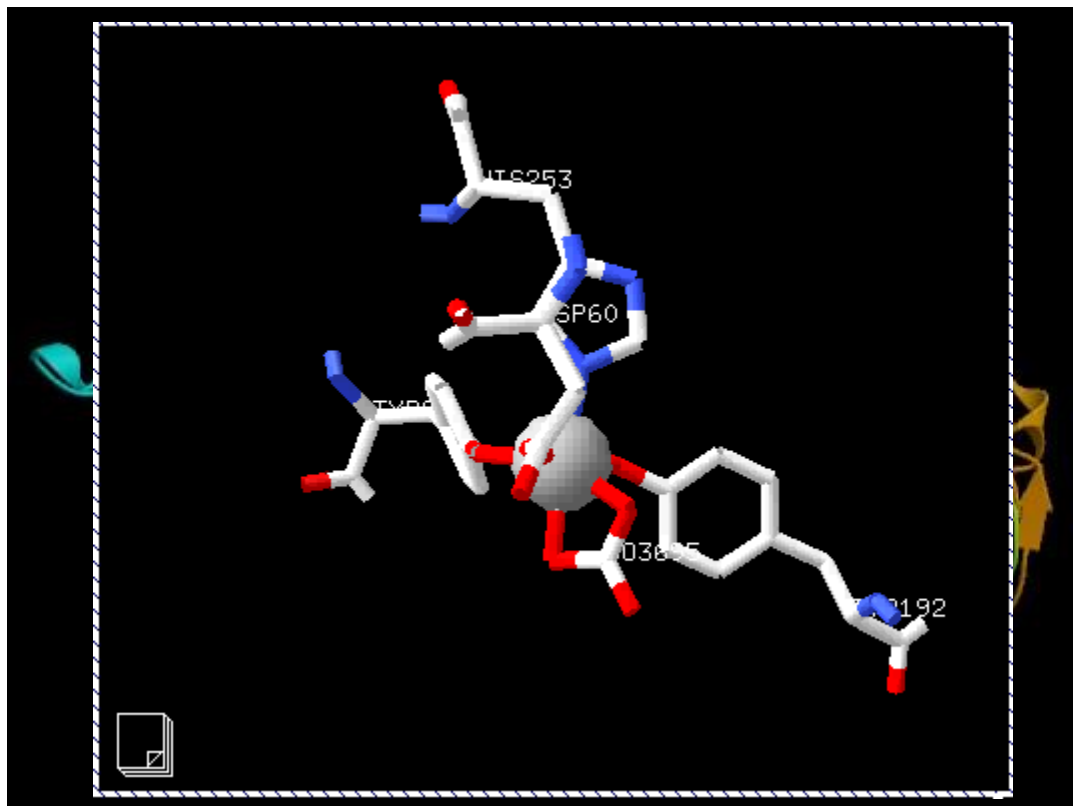


Metaloproteínas de Fe

proteína o enzima	localización	función
Hemoglobina (Fe)	Citoplasma	Transporte de O ₂
Transferrina (Fe, Mn)	Afuera de las células (plasma)	Transporte de Fe y Mn
Ferritina (Fe)	Citoplasma	Almacenamiento de Fe
Rubredoxina, ferredoxina (Fe)	Citoplasma (procariontes) y membranas	Catálisis de transferencia de electrones y fijación de O ₂ , NO
Hidroxilasas (Fe)	Citoplasma y membranas	Hidroxilación
Superóxido dismutasas	Mitocondrias (procariontes)	Dismutación de O ₂ (Fe, Mn)



Transferrina humana



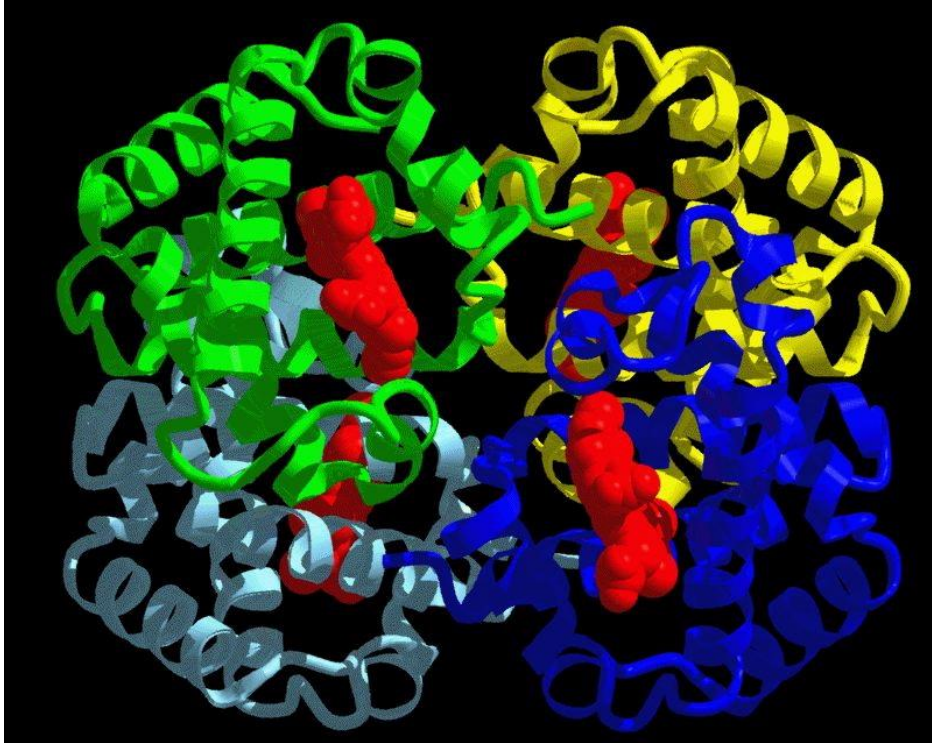
Otra parte, pasa a la células del hígado y a las de otros órganos para formar otras metaloproteínas.

El Fe de la ingesta es absorbido por la células de la mucosa en la parte superior del intestino delgado y pasa por la sangre, donde se encuentra la *transferrina* que lo transporta a las células de la médula ósea donde se utiliza para sintetizar hemoglobina.



Hemoglobina

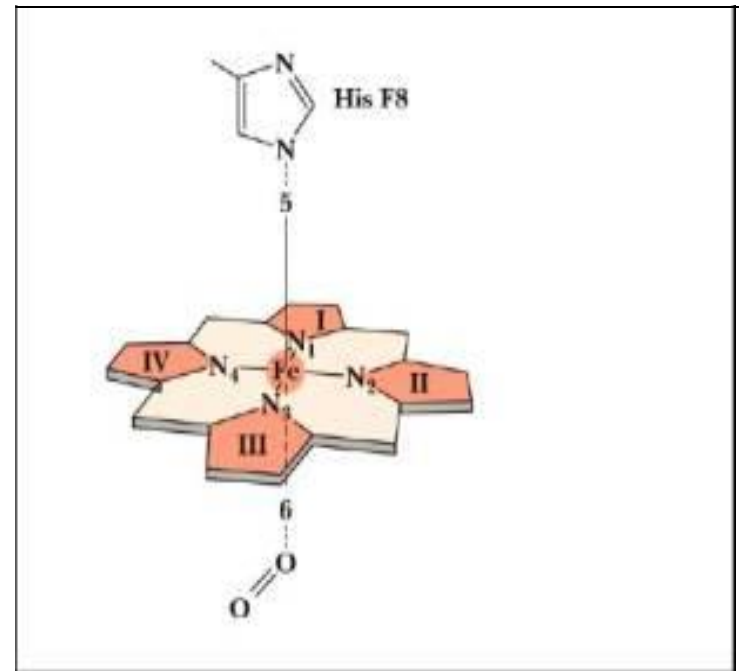
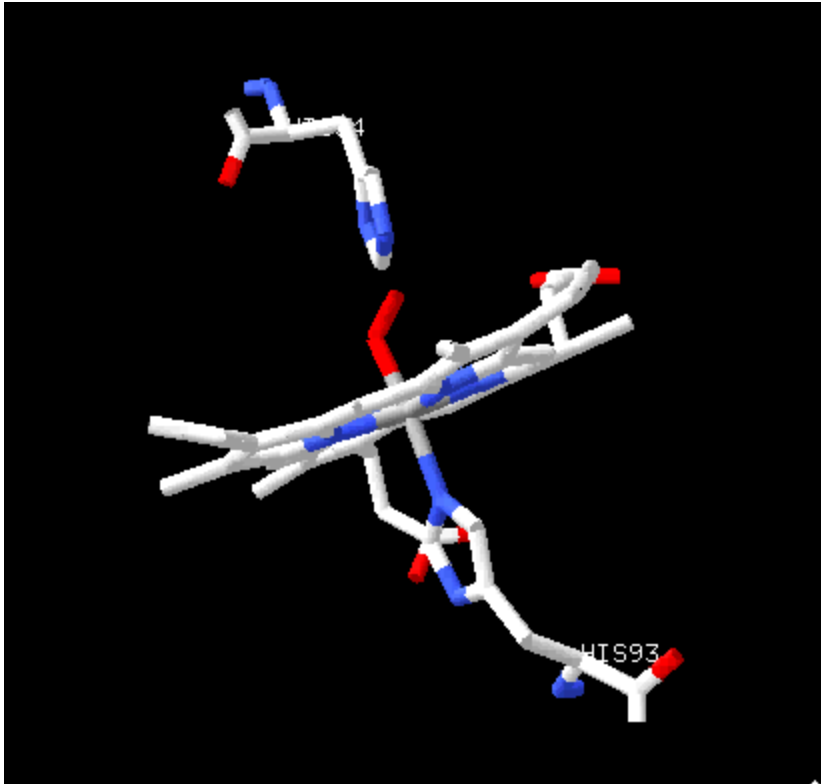
La **hemoglobina** es una proteína de la sangre, que transporta el O_2 desde los órganos respiratorios hasta los tejidos.



Cuando la hemoglobina está unida al O_2 , se denomina oxihemoglobina, dando el aspecto rojo intenso característico de la sangre arterial. Cuando pierde el O_2 , se denomina hemoglobina reducida, y presenta el color rojo oscuro de la sangre venosa (se manifiesta clínicamente por cianosis).

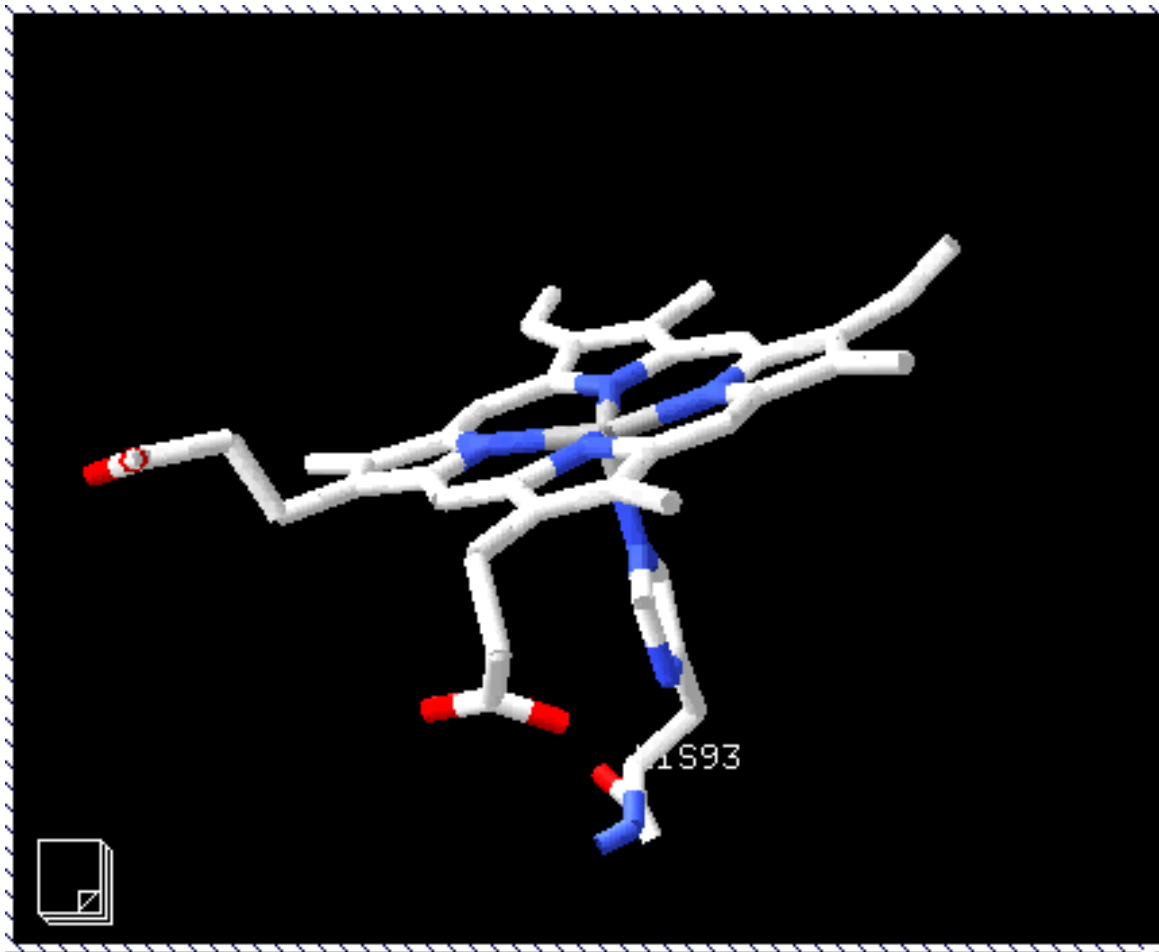


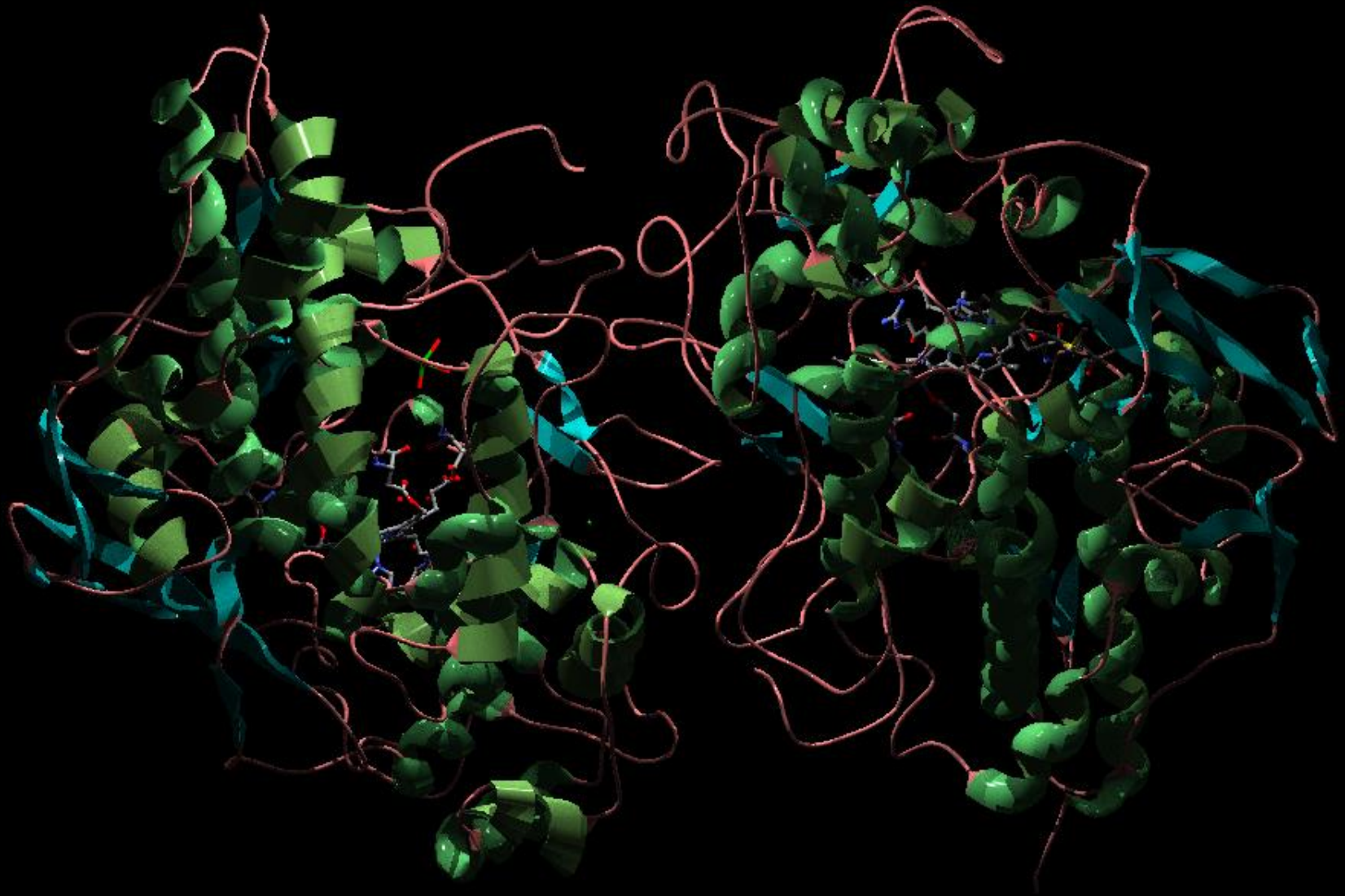
Oxihemoglobina humana



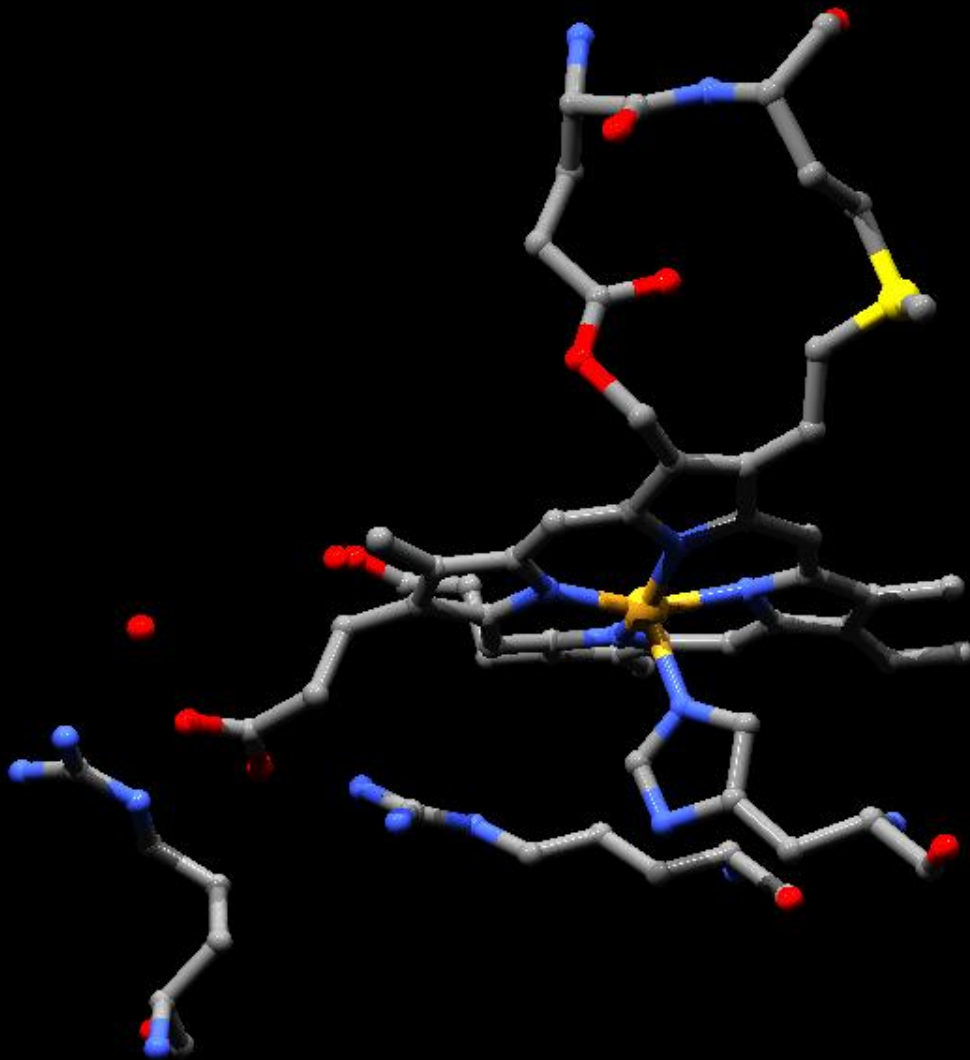


Hemoglobina humana





Myeloperoxidasa



Mieloperoxidasa

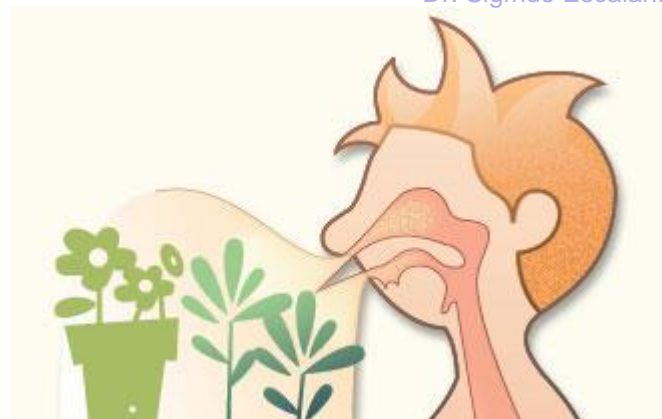


Algunas otras
contienen:

Cobre



El papel de las proteínas de cobre es fundamental en procesos como la respiración, la pigmentación y funciones endocrinas.



Las enzimas desempeñan principalmente tres actividades:

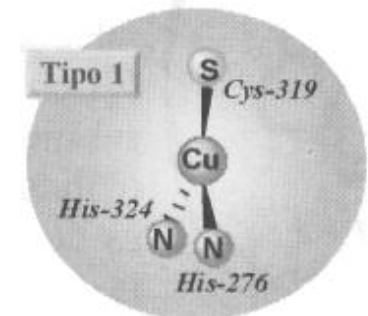
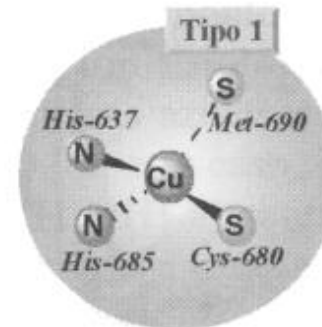
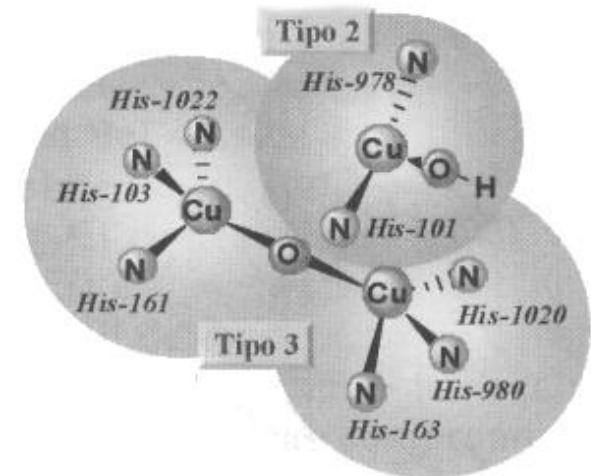
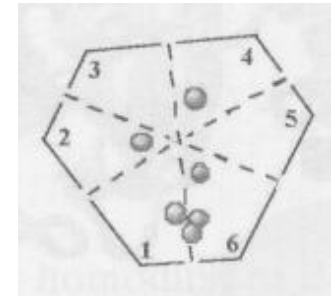
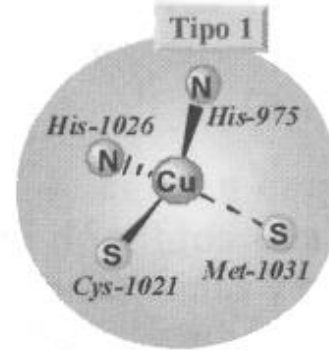
- El transporte de O_2 .
- La metabolización de O_2 .
- Eliminación de radicales libres.

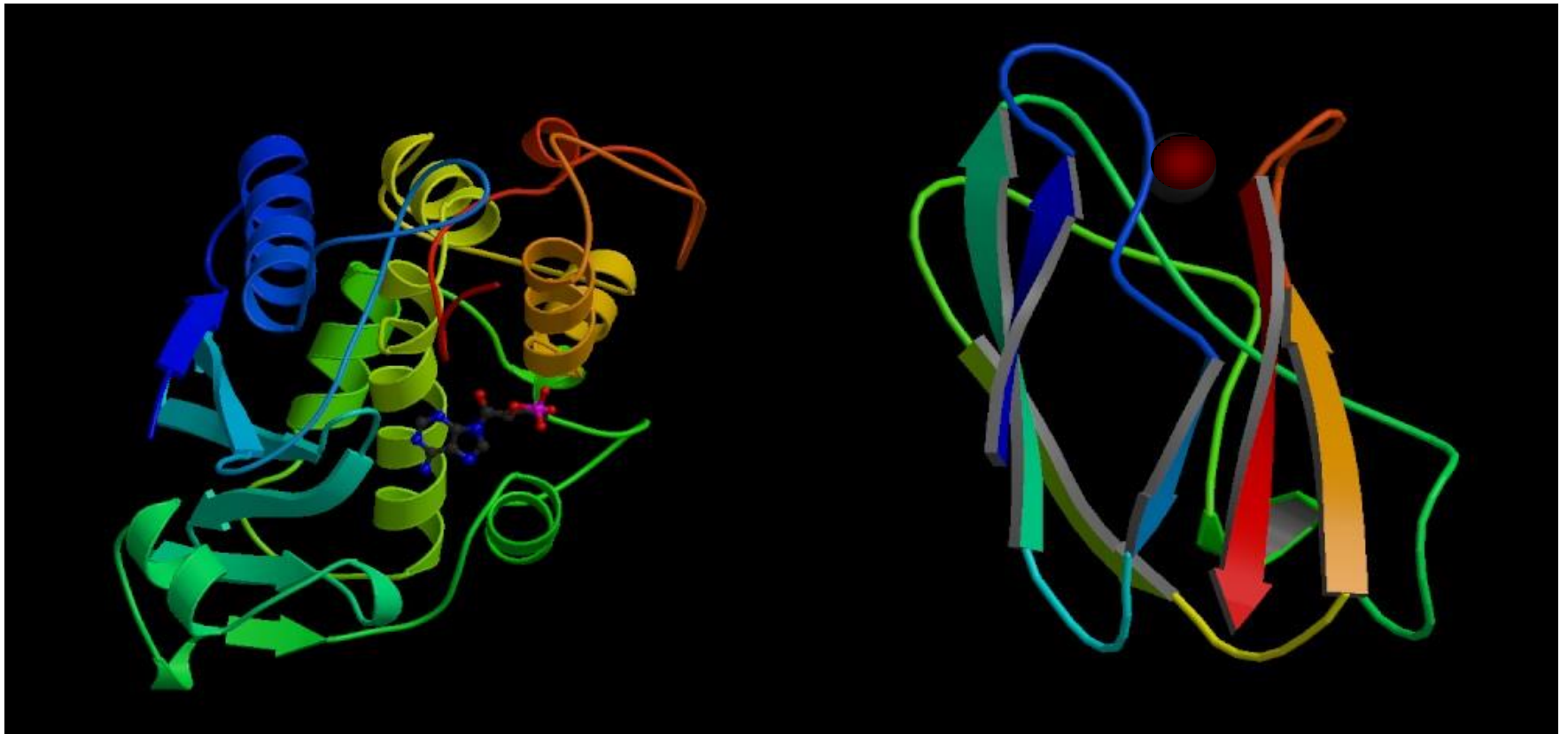


Ceruloplasmina humana

✳ Transporte de Cu

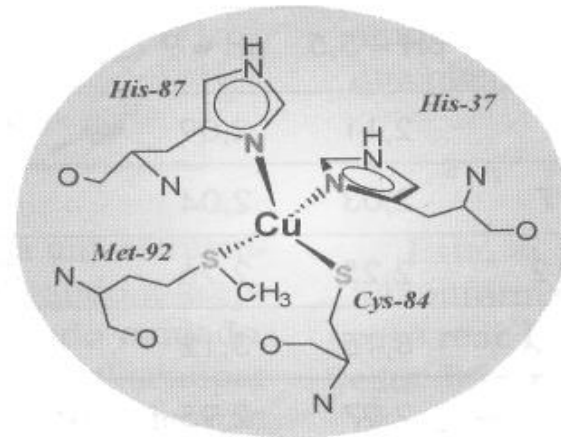
✳ Oxidación de Fe (II) a Fe(III)





Plastocianina de
Populus nigra

Transportadora
de electrones



Tipo I

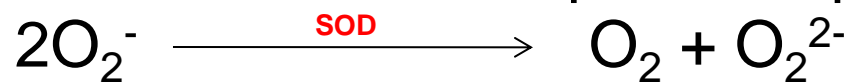


Superóxido dismutasa (SOD)

Cobre



Elimina al radical superóxido por dismutación.





Muchos otros compuestos de coordinación son de gran importancia industrial, como aquellos que se usan como:

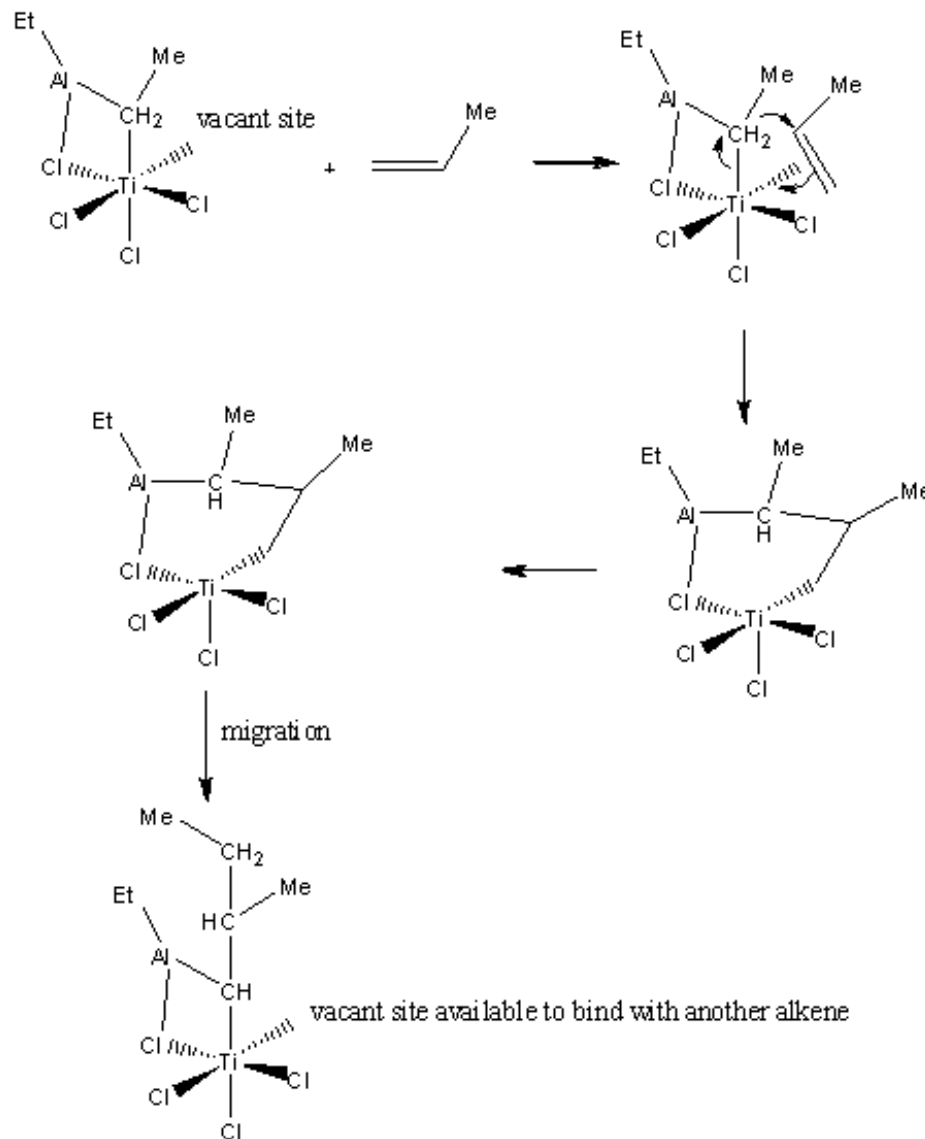
Catalizadores

Polimerización de alquenos: polietileno y polipropileno

Ziegler-Natta

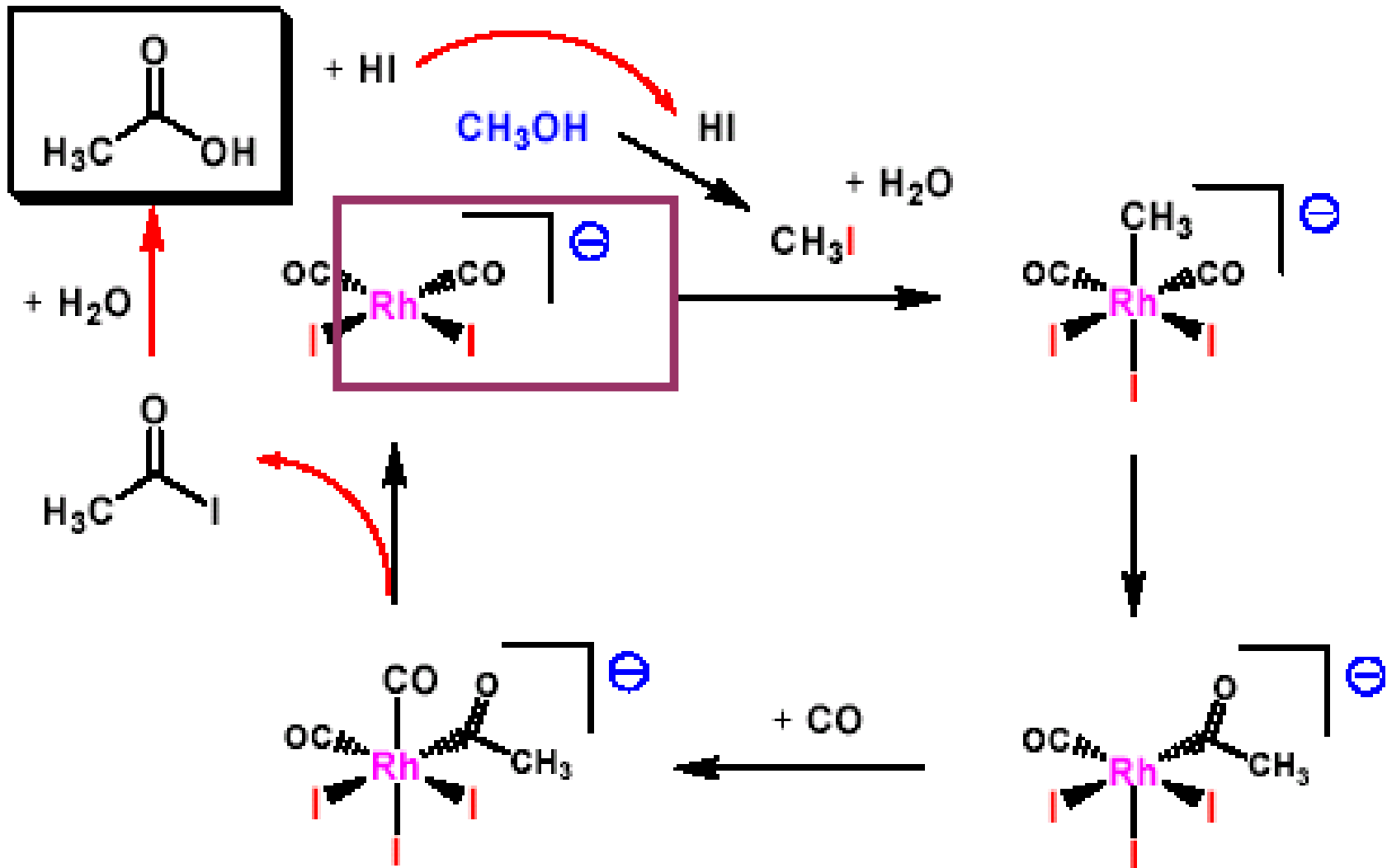
Karl Ziegler químico alemán, ganó el premio Nobel de química en 1963 compartiéndolo con el italiano **Giulio Natta** por su trabajo en catalizadores para polímeros.

TiCl₄ y Al(C₂H₅)





Producción de ácido acético





También los compuestos de coordinación son de gran importancia biológica cuando se emplean como:

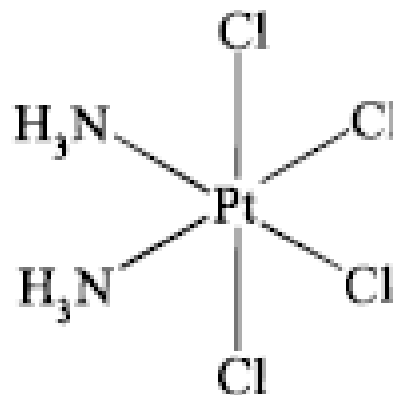
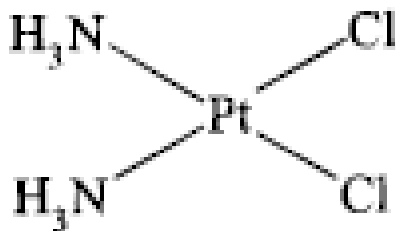
Compuestos antineoplásicos

(Empleo de metales en fármacos)



Compuestos anticancerígenos de platino

➤ El interés de los medicamentos basados en compuestos de platino, tiene origen en 1960 cuando Rosenberg y colaboradores, descubrieron por serendipia la inhibición celular por compuestos de platino.

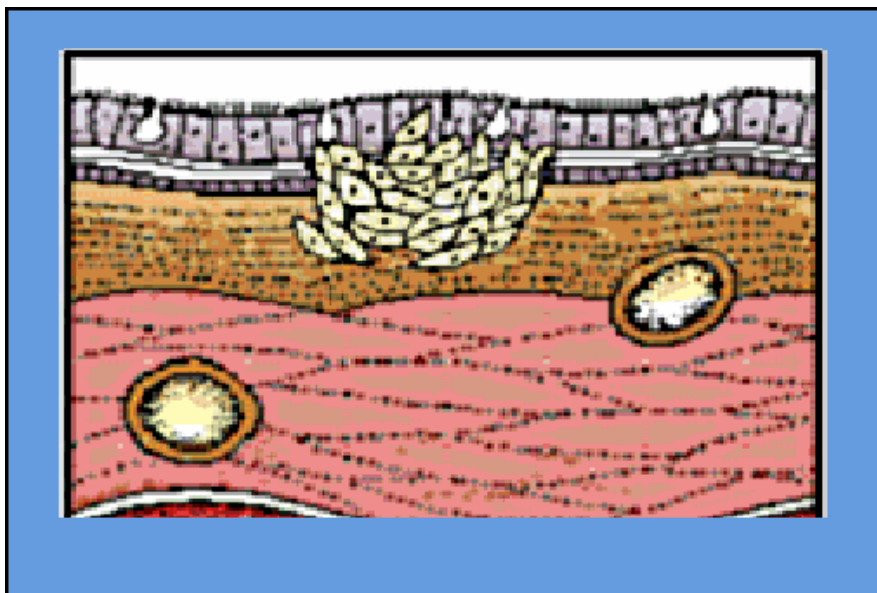


➤ Dado que el cáncer es una patología derivada del proceso de división incontrolado que, por alguna causa metabólica, llevan a cabo cierto tipo de células.



➤ El 1960 se describieron los efectos de cis-DDP sobre tumores tipo sarcoma 180 implantados sobre ratones.

cis-DDP





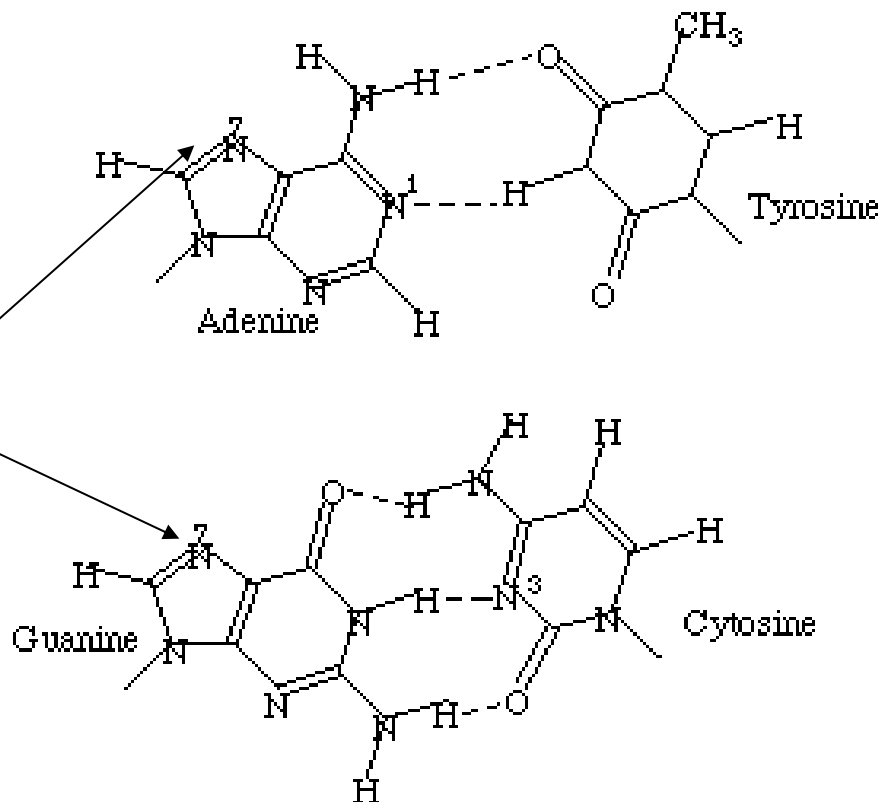
En 1972 se iniciaron los primeros ensayos clínicos en humanos, observándose que la acción antitumoral llevaba asociados importantes efectos colaterales tóxicos tales como:

- ✓ Nefrotoxicidad
- ✓ Ototoxicidad
- ✓ Toxicidad hematológica o neuropatología



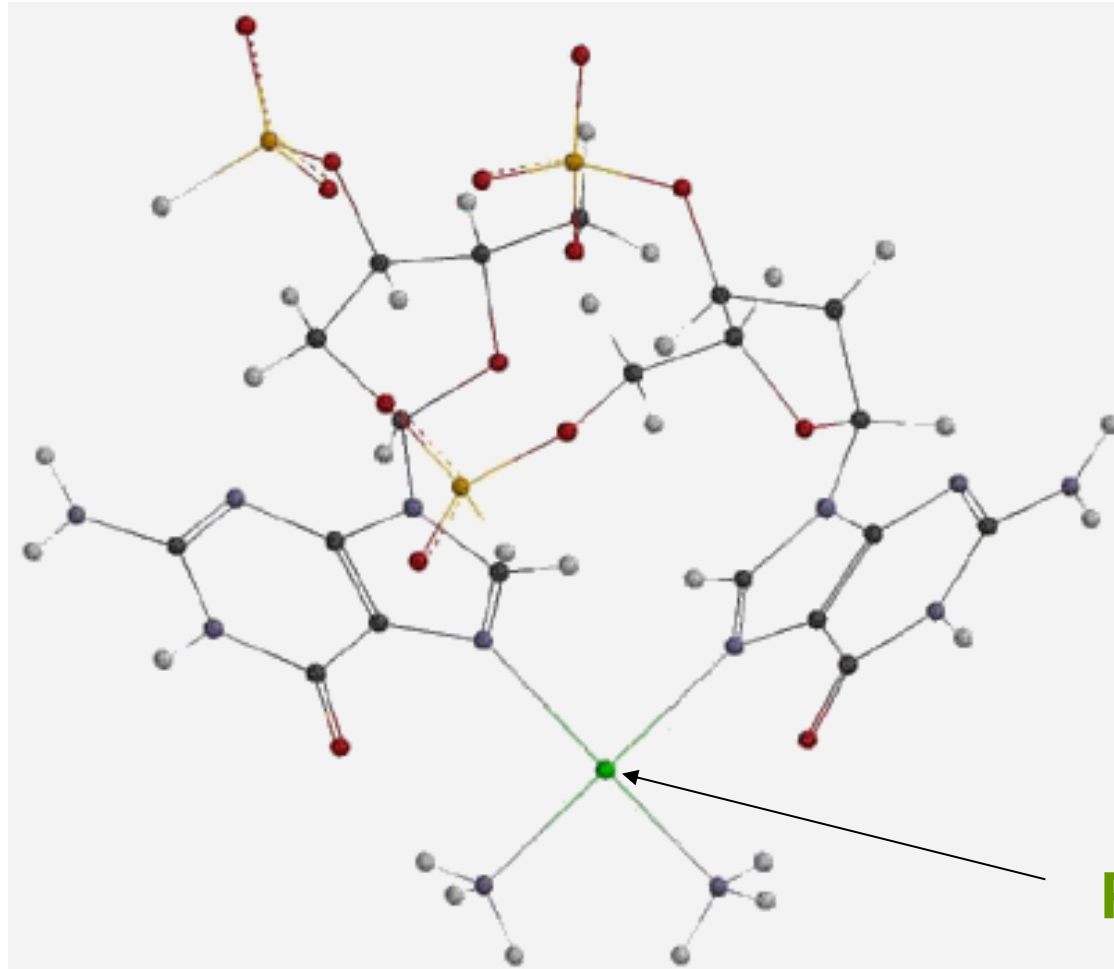
Sitios de enlace del cis-platino

Los N7 son los sitios por donde reacciona el compuesto de platino.

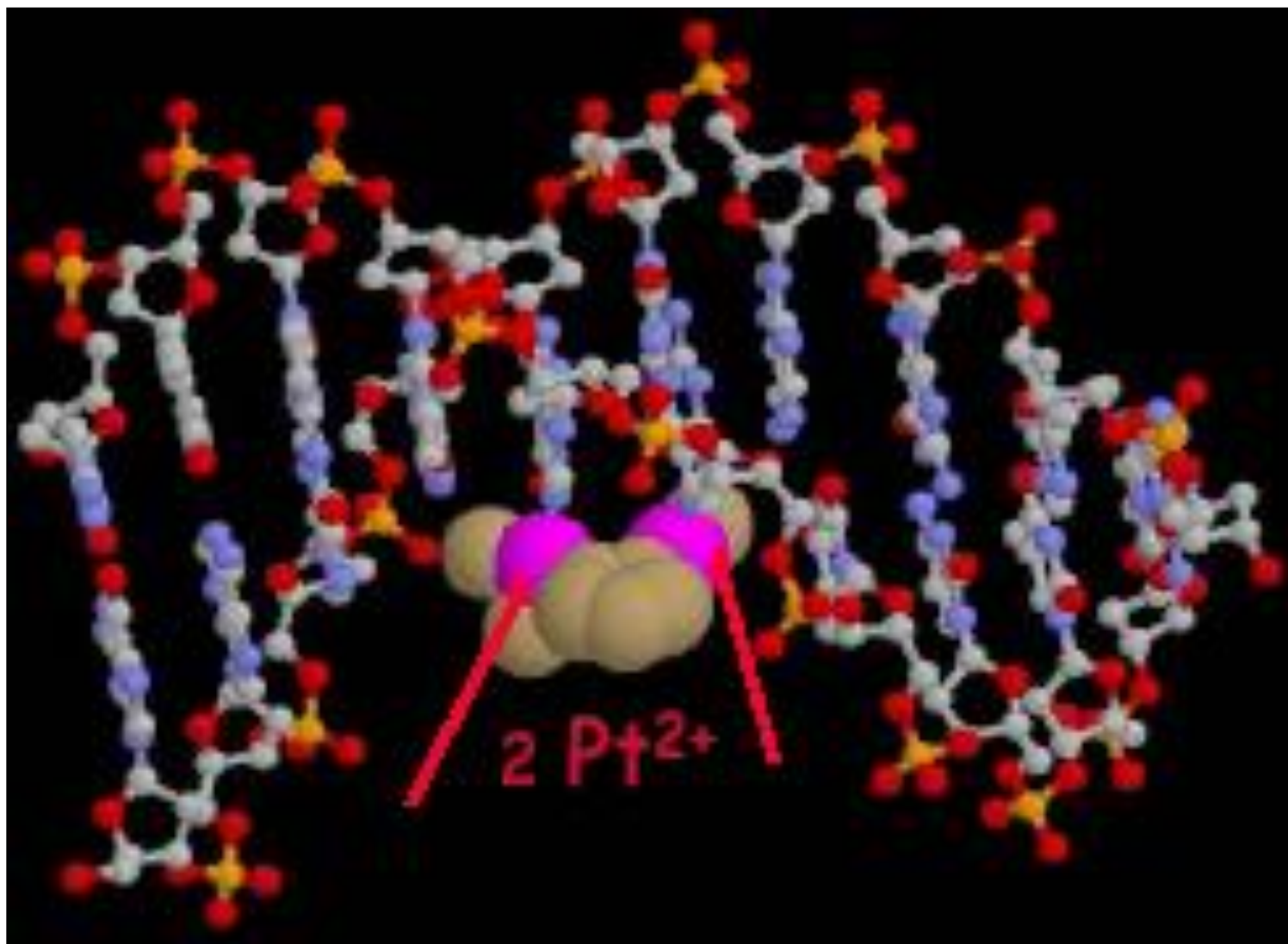




Enlace del *cis*-platino con el DNA



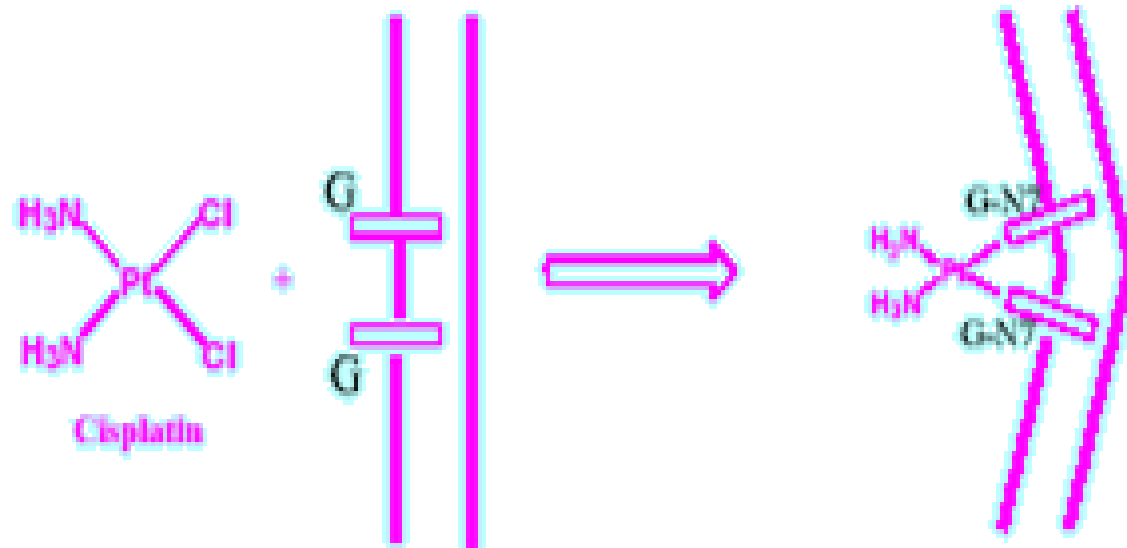
Platino





Resultados del enlace Pt-ADN

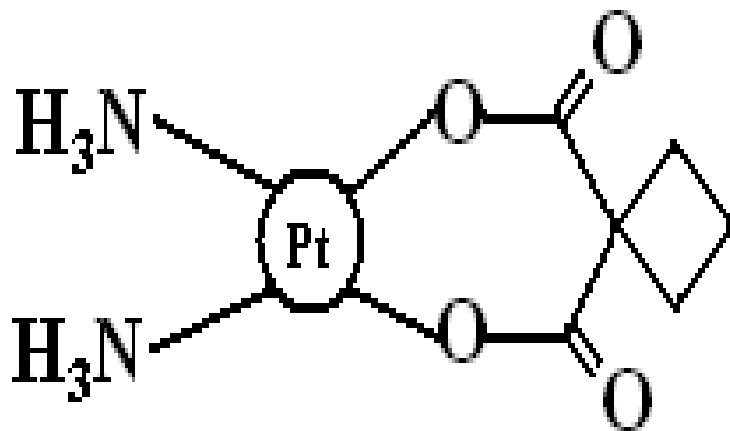
- 1.- Distorsión en la estructura helicoidal.
- 2.- Distorsión de la hélice e impedimento de replicación.
- 3.- Ruptura en ciertos sitios del ADN





Otros compuestos de platino con acción citostática

- Es menos tóxico que el cisplatino
- Las dosis administradas son más altas (2000mg)



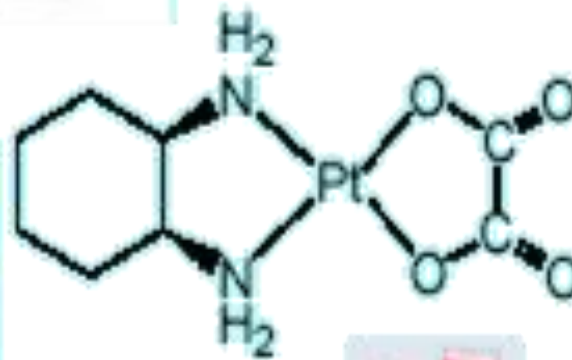
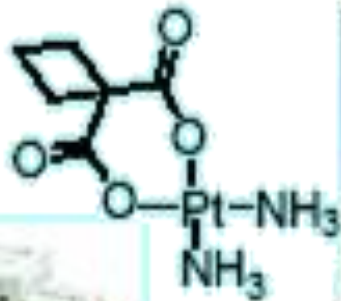
carboplatino



Complejos anticancerígenos de platino aprobados clínicamente



cisplatin



carboplatin oxaliplatin (Eloxatin)



Aparte del Pt se han encontrado otros compuestos de Ru, Cu y Ti que también poseen actividad antitumoral.

Se sabe que la efectividad del Pt y Ru se debe a que la cinética de cambio de ligantes es del orden de minutos a horas, al igual que el proceso de división celular.



La química de coordinación

- Como puede verse, la química de coordinación es muy amplia.
- Las áreas de aplicación, por lo tanto, son muy diversas.
- Si desean saber más de este tema consulten el libro:

“Inorganic Chemistry, principles of structure and reactivity” 4th ed. James E. Huheey, Ellen A. Keiter and Richard L. Keiter. Harper Collins College Publishers. NY 1993.

Lo pueden encontrar en español en la biblioteca.