

# UNIDAD II

GENERADORES DC



# INTRODUCCIÓN

Los generadores dc ya no son tan comunes, porque la corriente directa, cuando se requiere, es producida principalmente por rectificadores electrónicos, mismos que pueden convertir la corriente alterna en directa sin utilizar ninguna parte móvil.

No obstante, el conocimiento de los generadores de cd es importante porque representa una introducción lógica al comportamiento de los motores de cd. De hecho, muchos motores cd en la industria operan como generadores durante periodos breves.

Los motores y generadores dc se construyen de la misma manera; así pues, cualquier generador cd puede operar como motor y viceversa. Debido a su construcción similar, las propiedades fundamentales de los generadores y motores son idénticas. Por consiguiente, todo lo que aprendamos acerca de un generador dc podemos aplicarlo también a un motor dc.

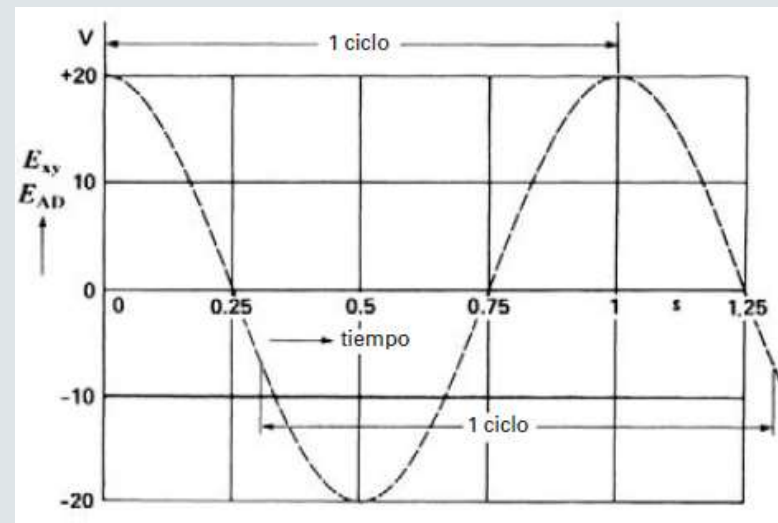
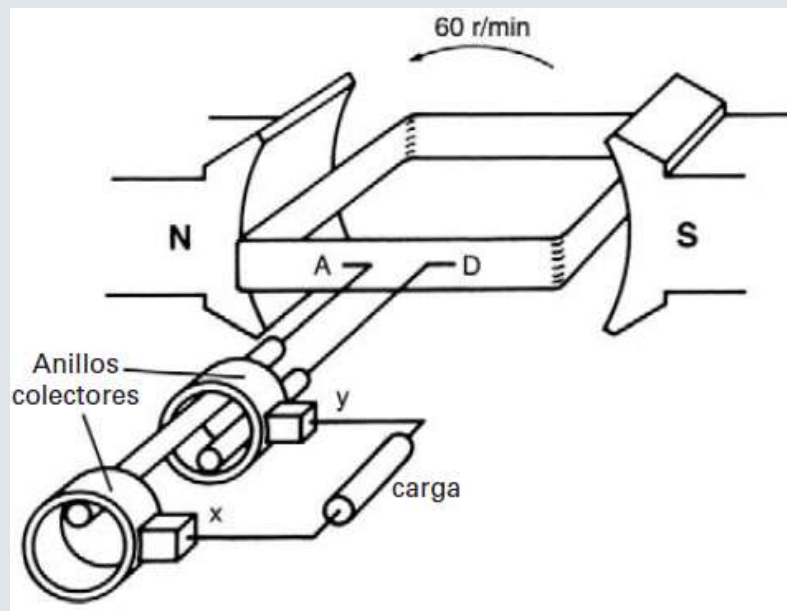
# INTRODUCCIÓN

El estudio de un generador de corriente directa (cd) tiene que iniciarse con un conocimiento del generador de corriente alterna (ca). La razón es que el voltaje producido en cualquier generador dc es alterno y sólo se transforma en dc una vez que ha sido rectificado por el conmutador.

En la imagen siguiente se observa la estructura de un generador ca, la bobina está conectada a dos anillos colectores montados en el eje. Los anillos colectores están conectados a una carga externa por medio de dos escobillas estacionarias x y y.

Así mismo, se observa la forma de onda obtenida en los terminales de dicho generador, que, como se puede observar es fluctuante en el tiempo, pasando por un máximo positivo y un máximo negativo durante un ciclo.

# INTRODUCCIÓN

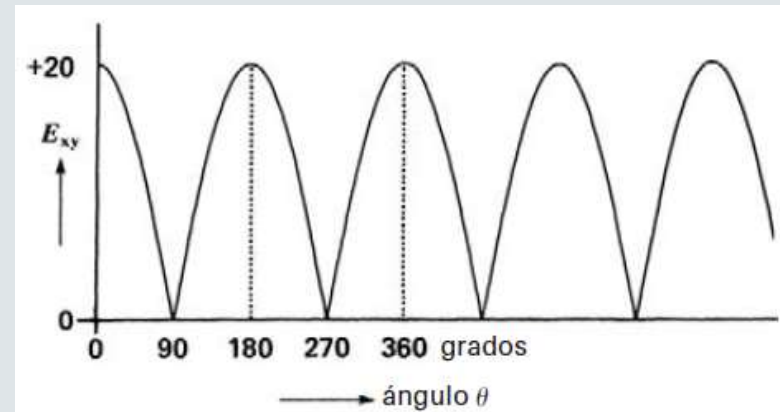
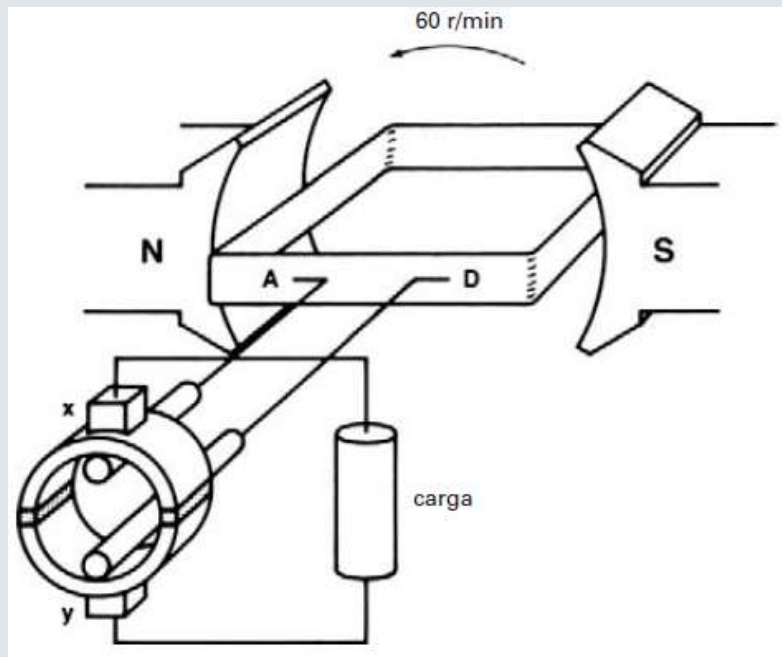


# FUNCIONAMIENTO

Si las escobillas se pudieran cambiar de un anillo colector al otro cada vez que la polaridad estuviera a punto de cambiar, obtendríamos un voltaje de polaridad constante a través de la carga.

La escobilla *x* siempre sería positiva y la *y* negativa, podemos obtener este resultado por medio de un conmutador. En su forma más simple, un conmutador se compone de un anillo colector cortado a la mitad, con cada segmento aislado del otro así como del eje. Un segmento se conecta uno de los extremos la bobina y el otro al otro extremo, el conmutador gira junto con la bobina y el voltaje entre los segmentos es captado por dos escobillas estacionarias *x* y *y*.

# FUNCIONAMIENTO

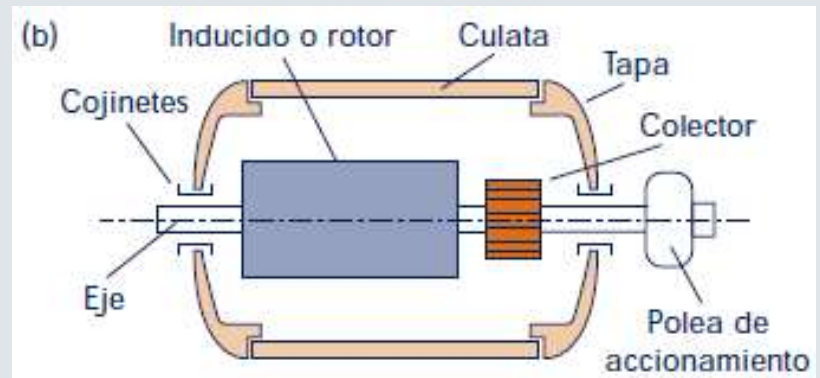
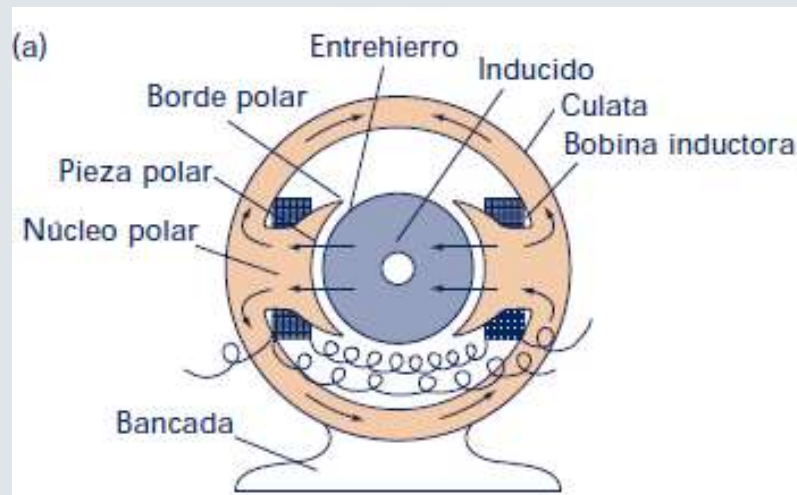


# PARTES DE UNA MÁQUINA DC

Toda máquina eléctrica rotativa consta de las siguientes partes básicas:

- Inductor o estator
- Inducido o rotor
- Escobillas
- Culata o carcasa
- Entrehierro
- Cojinetes

# PARTES DE UNA MÁQUINA DC





# PARTES DE UNA MÁQUINA DC

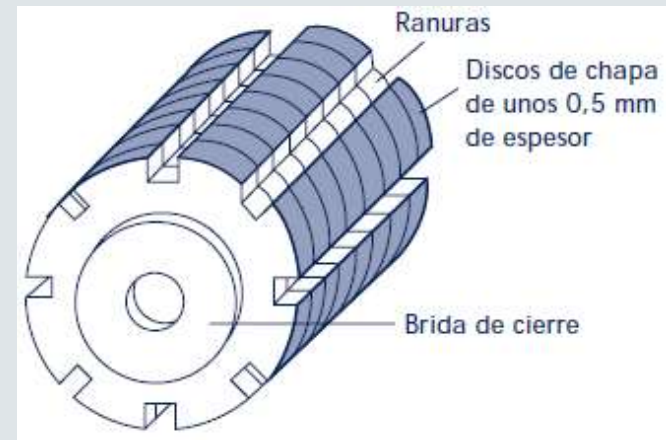
INDUCTOR: También denominada **ESTATOR**, por ser la parte fija de la máquina. Es la encargada de producir y conducir los flujos magnéticos, esenciales para el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas.

El estator está constituido a su vez por la pieza polar, el núcleo, el devanado inductor y las expansiones polares.

# PARTES DE UNA MÁQUINA DC

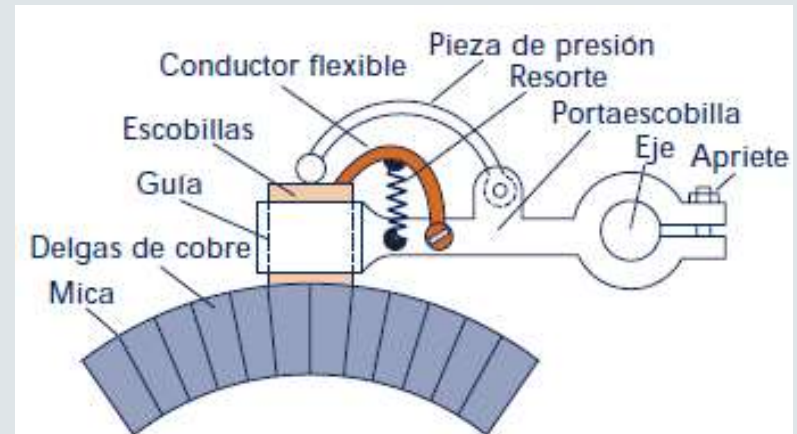
INDUCIDO: Denominado también **ROTOR**, por ser la parte móvil giratoria de la maquina, es la otra parte fundamental de las máquinas eléctricas. Es aquella parte en la cual se obtendrá la energía eléctrica para su uso final.

El rotor consta a su vez del núcleo del inducido, devanado inducido y colector.



# PARTES DE UNA MÁQUINA DC

ESCOBILLAS: Se deslizan sobre el colector y por medio de un conductor están conectadas a los bornes del inducido, normalmente esta hechas de **CARBÓN** o **GRAFITO** y se encuentran alojadas en el portaescobillas. Su función es recoger (generador) o inyectar (motor) energía a la máquina, según su uso.



# PARTES DE UNA MÁQUINA DC

**CULATA:** Es la envoltura de la máquina eléctrica y está construida a base de algún material **FERROMAGNÉTICO**. Se unen a ella los polos de la máquina y sus funciones son conducir el campo magnético pero también brinda una protección a la maquina de elementos externos que pudiesen alterar su funcionamiento.

**ENTREHIERRO:** Es ese tan necesario **ESPACIO VACÍO** entre el rotor y el estator de la máquina, su función es evitar que se produzcan rozamientos o fricciones entre las partes antes mencionadas.

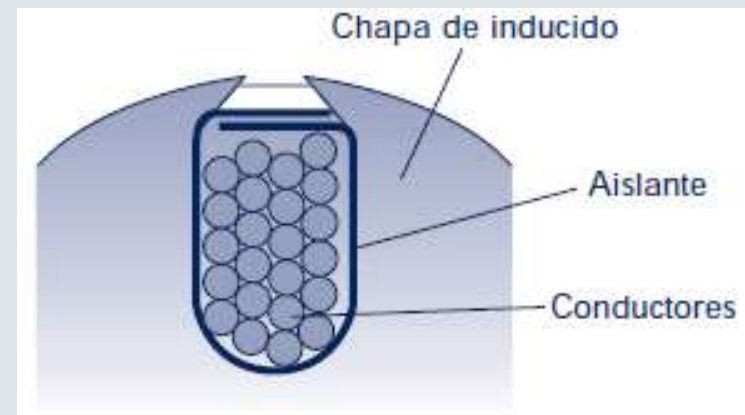
**COJINETES:** Sirven de **APOYO** al rotor de la máquina, su función mas importante es evitar que la máquina pierda eje o presente movimientos anómalos.

# TIPOS DE ARROLLAMIENTO DEL ROTOR

Los arrollamientos están contenidos en ranuras ubicadas a lo largo del rotor, en posición paralela al eje de giro.

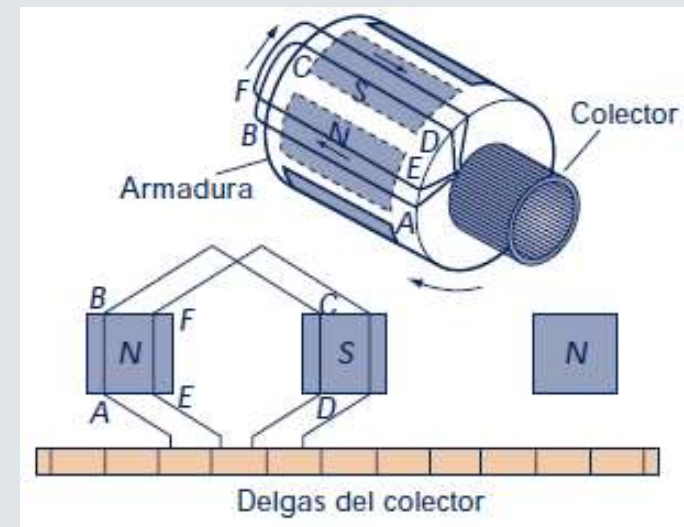
Se presentan dos variantes de arrollamiento:

- Imbricado o múltiple
- Ondulado o serie



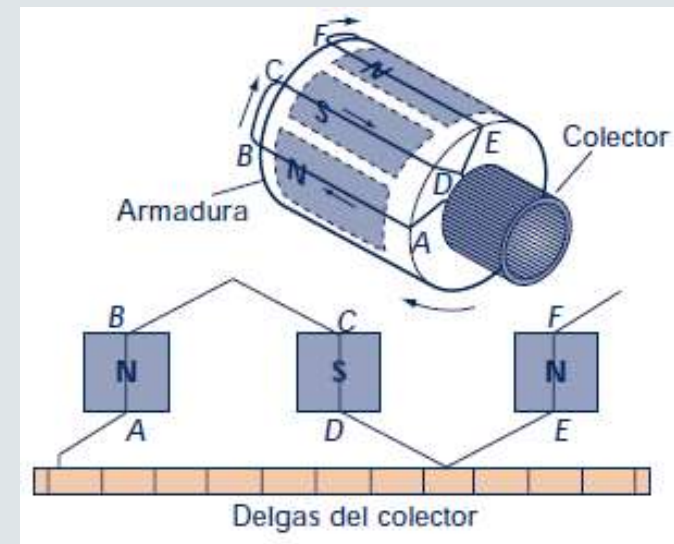
# TIPOS DE ARROLLAMIENTO DEL ROTOR

IMBRICADO: Consiste en conectar un extremo de una bobina (*A*) a una delga del colector y el otro extremo (*D*) a la siguiente delga, de este modo se dispone del mismo número de delgas en el colector que bobinas en el rotor.



# TIPOS DE ARROLLAMIENTO DEL ROTOR

**ONDULADO:** Consiste en conectar las bobinas de tal forma que un segmento (*AB*) de la bobina se encuentre bajo el polo norte mientras que otro segmento (*CD*) de la misma bobina se encuentre bajo el polo sur. Permitiendo que, de ser posible, se utilicen únicamente dos escobillas, pero generalmente se utilizan tantas como polos tenga la máquina.



# ESTRUCTURA POLAR

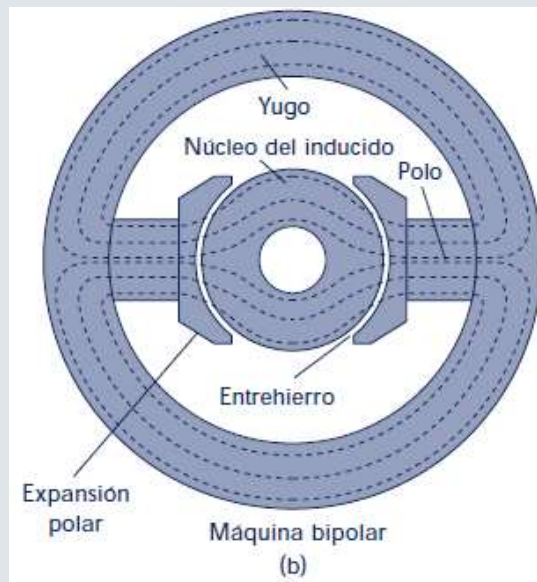
En la siguiente lámina se podrán observar dos máquinas de diferente tamaño y estructura, sin embargo cabe mencionar que ambas máquinas presentan una misma potencia de operación.

A más de la potencia, éstas máquinas también presentaran una misma cantidad de líneas de flujo magnético circulando en su interior, por lo que surge como una alternativa atractiva de diseño de máquinas rotativas las conocidas como máquinas **MULTIPOLARES**.

Además, se incluye en la estructura de las máquinas polos de menor tamaño denominados **polos de conmutación** o **interpolos**, cuya finalidad es reducir el efecto de chisporroteo causado por la conmutación de la maquina, prolongando así su vida útil.



# ESTRUCTURA POLAR



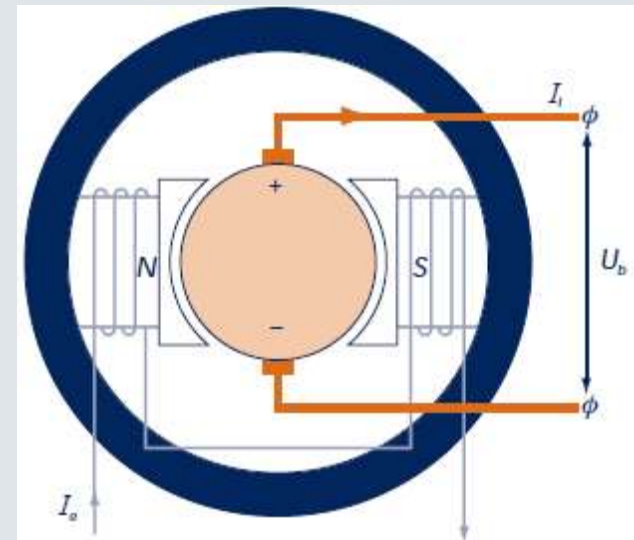
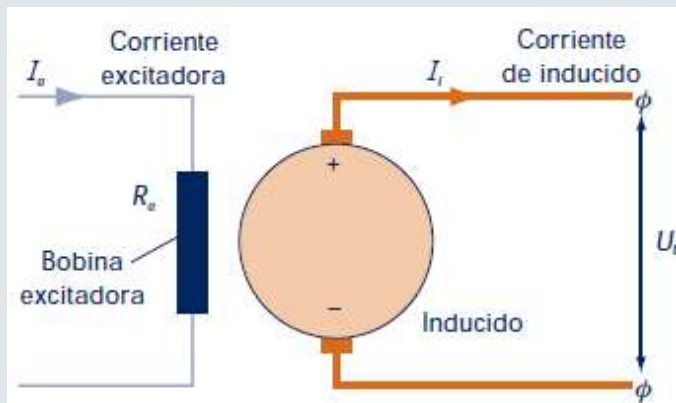
# BOBINADOS DE EXITACIÓN

Como regla general, los campos magnéticos de las máquinas eléctricas son producidos por electroimanes, es así que, se puede regular dichos campos, si regulamos las bobinas que constituyen el electroimán, estas bobinas se denominan *bobinas excitadoras* y la corriente que circula por ellas *corriente de excitación*.

Esta corriente de excitación puede ser suministrada por la propia máquina, en lo que se define como *autoexcitación*, pero también se tiene una estructura en la que esta corriente es suministrada por una pequeña máquina auxiliar, a esta variante se la denomina *excitación independiente*.

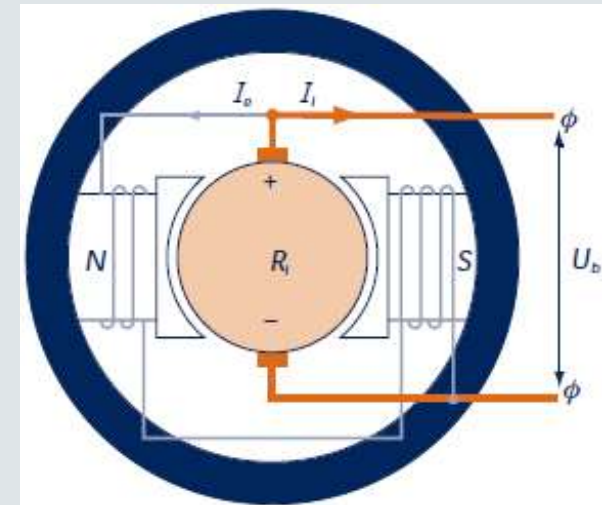
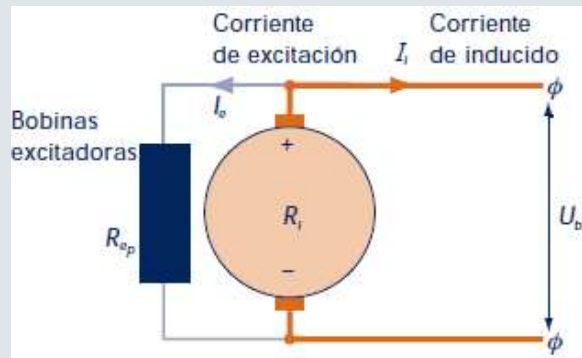
# BOBINADOS DE EXITACIÓN

EXCITACIÓN INDEPENDIENTE: Los circuitos inductor e inducido se conectan a redes de corriente continua distintas.



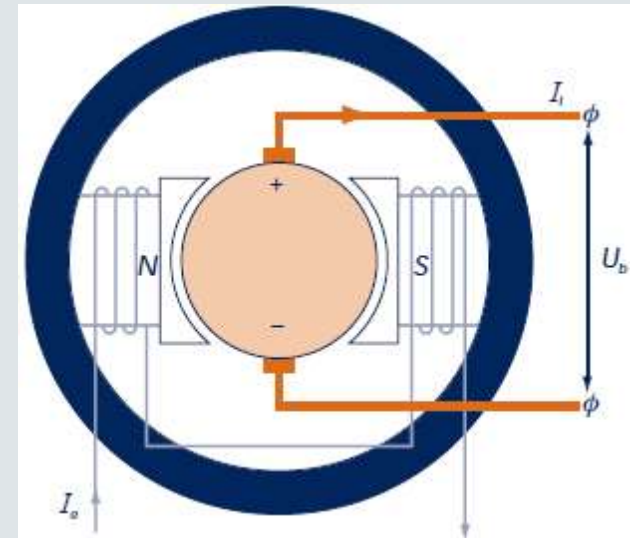
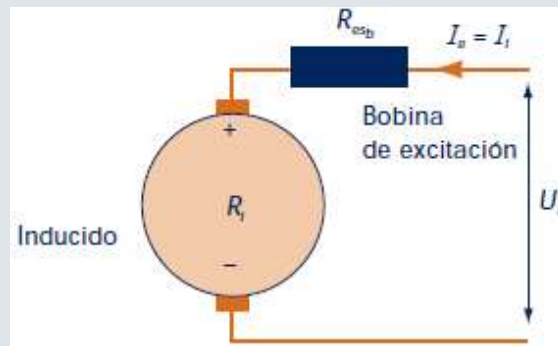
# BOBINADOS DE EXITACIÓN

EXCITACIÓN EN PARALELO: Los circuitos inductor e inducido se conectan en paralelo a una única red de corriente continua, se conoce también como shunt.



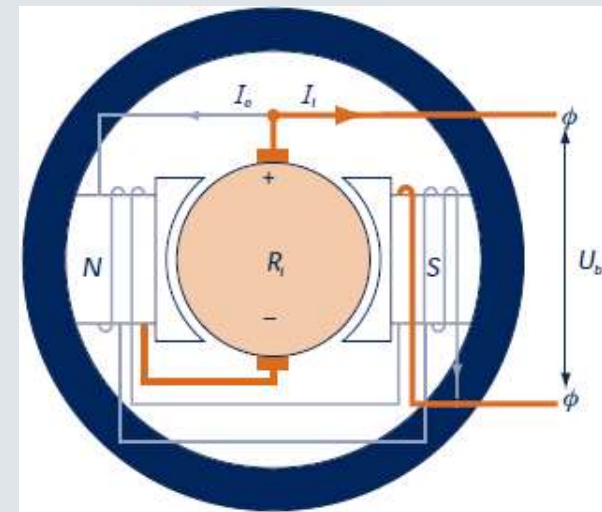
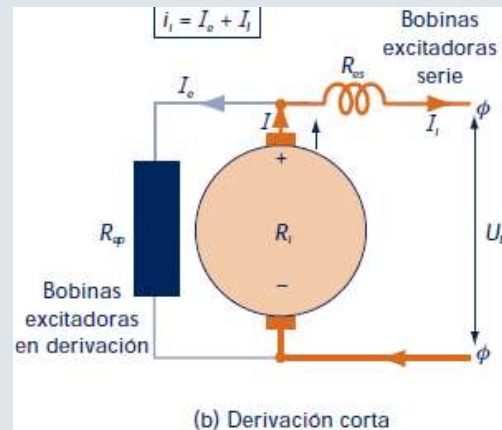
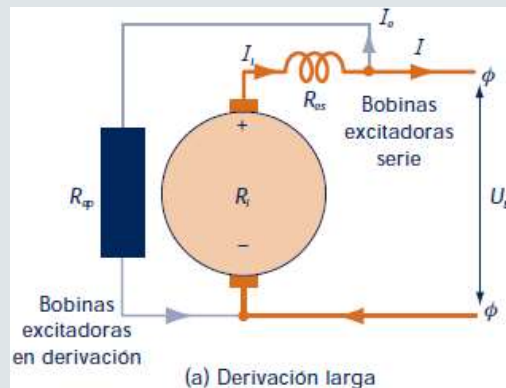
# BOBINADOS DE EXITACIÓN

EXCITACIÓN EN SERIE: Los circuitos inductor e inducido se conectan en serie entre sí y el conjunto se conecta a una única red de corriente continua. En la práctica no se utiliza para generadores.



# BOBINADOS DE EXITACIÓN

EXCITACIÓN COMPUESTA: Cada polo inductor tiene dos bobinas de forma que existen dos circuitos inductores. Uno se conecta en serie y el otro en paralelo con el circuito inducido y el conjunto se conecta a una única red de corriente continua.



# LINEA NEUTRA

Es la línea teórica que divide al inducido en dos partes u sobre la cual se colocan las escobillas.

Si la máquina se opera sin carga, la línea se ubicará de forma vertical sobre el inducido. Pero si la máquina opera con carga, la posición de la línea se inclinará en función de la carga. Si la máquina trabaja como generador, esta inclinación se presentará en el mismo sentido de giro de la máquina, pero si está operando como motor la inclinación será en el sentido contrario.

# LINEA NEUTRA

