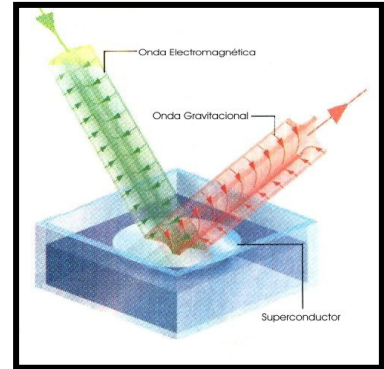




SPIN FUNDAMENTOS

Además de su masa y carga eléctrica, los electrones tienen una cantidad intrínseca de momento angular llamada *spin*, es como si los electrones fueran pequeñas esferas giratorias.

Asociado con el *spin* está un campo magnético cual pequeño imán de barra alineado con los ejes de giro. Los científicos representan al *spin* mediante un vector. Para una esfera girando de oeste a este el vector señala hacia el norte ó hacia arriba. Si el *spin* se invierte, el vector señalará hacia abajo.



En un campo magnético, los electrones con giro hacia arriba (*spin up*) y con gira hacia abajo (*spin down*) tienen diferentes energías.

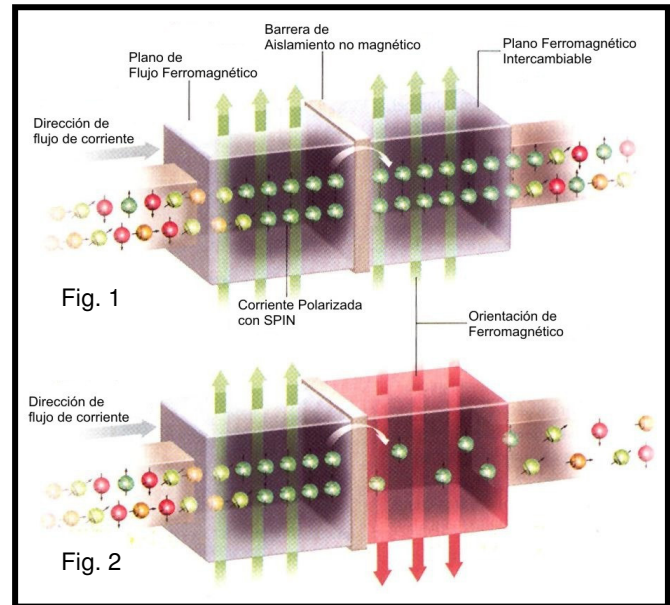
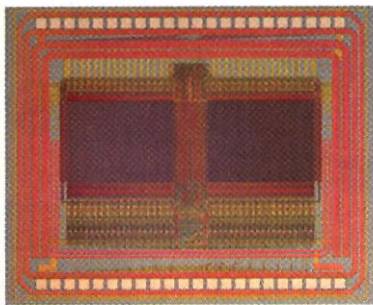
En un circuito eléctrico ordinario los *spin* están orientados aleatoriamente y no tienen efecto en el flujo de corriente.

Los dispositivos *spintronic* crean corrientes polarizadas en giro (*spin-polarized*) y usan el *spin* para controlar el flujo de corriente.



UNION TUNEL MAGNETICO

Una MRAM (Magnetic Random Access Memory) almacena datos en unions túnel magnéticos, los cuales retienen su estado aún cuando se retira su fuente de alimentación. Una unión túnel magnética tiene dos capas ferromagnéticas separadas por una delgada aislante. La primera capa polariza el *spin* de los electrones portadores de corriente, los cuales cruzan la barrera hacia la segunda capa por tunelización cuántica cuando ambas capas están alineadas ("0", figura 1). Cuando el magnetismo de la segunda capa ferromagnética es invertido, la tunelización se reduce ("1", figura 2)



El concepto del transistor *spin*

Un diseño propuesto para un transistor de efecto de campo *spin* (*spin*-FET) tiene una fuente y un drenaje, separados por un delgado canal semiconductor, de la misma manera que en un FET convencional. En el *spin*-FET tanto la fuente como el drenaje son ferromagnéticos. La fuente envía un electrón *spin*-polarizado hacia el canal, y esta *spin*-corriente fluye fácilmente si alcanza el drenaje sin alteración (figura 3). Un voltaje aplicado al electrodo de compuerta produce un campo eléctrico en el canal, lo cual ocasiona que los electrones empiecen a girar (figura 4). El drenaje impide la *spin*-corriente de acuerdo a la magnitud del giro inducido a los electrones. Inducir giros en los electrones de esta manera toma mucho menos energía y es mucho más rápido que el proceso convencional de empujar cargas fuera del canal con un campo eléctrico mayor en un FET.

