

FUNDAMENTOS DE LA ESPINTRÓNICA

Wilfredo Tavera
Instituto de Investigaciones Físicas
Carrera de Física, Universidad Mayor de San Andrés
La Paz - Bolivia

El surgimiento de la espintrónica, como un área de investigación y desarrollo con la potencialidad de revolucionar la concepción de los dispositivos electrónicos, ocupa en la actualidad la atención de científicos, tecnólogos y empresarios. La espintrónica, que involucra a una serie de fenómenos físicos novedosos tanto del punto de vista teórico como de aplicación tecnológica, ha dado lugar a un nuevo enfoque de la electrónica convencional que está siendo explotada en la industria de los sensores magnetorresistivos, memorias de computadoras, procesadores, entre otras. El espín del electrón, es una de las propiedades más interesantes de la materia que ha sido revelada por la Mecánica Cuántica, pero que generalmente no ha tenido relación con la electrónica. La espintrónica surge a partir del descubrimiento del efecto de magnetorresistencia gigante (GMR) en multicapas magnéticas en 1988. Las multicapas magnéticas, son sistemas nanoestructurados, que se obtienen por deposición en forma alternada de capas finas de materiales ferromagnéticos y capas finas de materiales no magnéticos. Los espesores de las capas son del orden de algunos nanómetros. El efecto de GMR, demostró que la resistencia eléctrica de las multicapas, depende fuertemente de la manera en que se ordena la magnetización de las capas ferromagnéticas. El efecto de GMR, reveló también la factibilidad de producir, transportar y controlar corrientes polarizadas en espín, siendo la realización práctica de estas ideas parte de la espintrónica. La intensa actividad de investigación en esta área, dio lugar a que otros fenómenos físicos sean estudiados, revelando nuevos efectos que están siendo aplicados en la industria. Dos ejemplos de lo señalado son, la “magnetorresistencia de tunelamiento” (TMR) y el “torque de transferencia de espín” (STT), que son aplicados en las memorias MRAM de última generación. En la charla, presentaremos los fenómenos físicos que sustentan el desarrollo de la espintrónica, a partir de su nacimiento con el descubrimiento de la GMR. Incluiremos una breve revisión del estado-del-arte de la espintrónica, el origen físico de algunos efectos, además, de hacer una referencia rápida al trabajo desarrollado por el autor sobre la GMR.