

# Conclusiones

En esta parte intentaremos resumir lo que hemos aprendido del comportamiento de estos dos sistemas, y del efecto que produce en ellos el tratamiento térmico. Si bien hay disparidad en la cantidad de resultados que hemos obtenido en los dos sistemas, creemos que podemos establecer algunas ideas comunes. Las conclusiones de cada sistema en particular ya fueron obtenidas en cada capítulo, por lo que no las repetiremos.

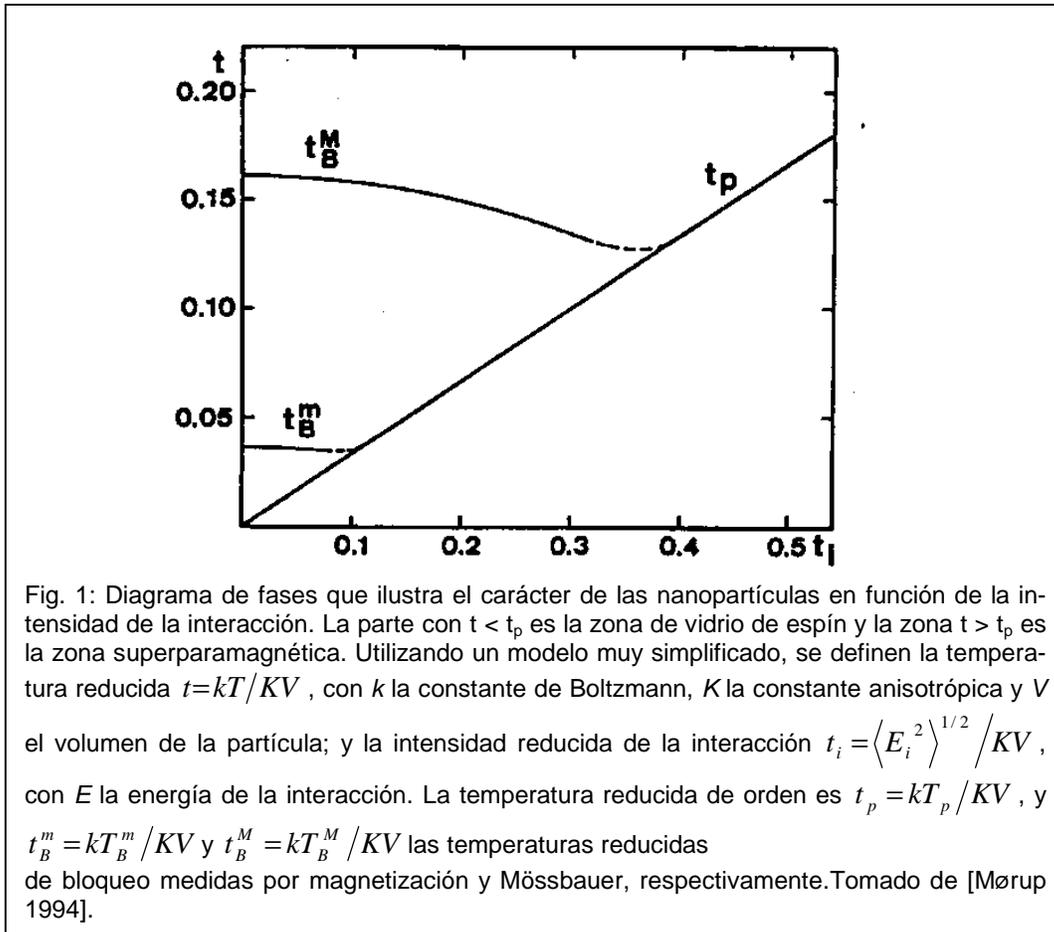
Hemos confirmado que es posible obtener sistemas magnetoresistivo gigantes por medio del aleamiento mecánico. Hemos observado que la razón MRG es mayor en los sistemas obtenidos por MA que en los obtenidos por otras vías. La curva de efecto magnetoresistivo vs concentración de hierro tiene la misma forma para ambos sistemas, con máximos ubicados en  $x = 20$  y  $25$  para el  $\text{Fe}_x\text{Cu}_{100-x}$  y el  $\text{Fe}_x\text{Au}_{100-x}$ , respectivamente. No hemos visto saturación a los campos medidos.

Ambos forman soluciones sustitucionales que alteran el parámetro de red  $a$ , de una manera que lo aleja de una dilución simple como lo indicado por la ley de Vegard. Esta alteración es monótona con el aumento en concentración de hierro. El efecto MRG indica que a pesar de la variación en  $a$  con la concentración, la integral de intercambio  $J$  proporciona un carácter ferromagnético a los clusters ricos en Fe. Por la forma de producción, el hierro no se dispersa en forma completamente aleatoria, sino que forma clusters coherentes con la matriz fcc. Este efecto se ve reforzado por la entalpía de formación positiva que tienen ambos sistemas.

El tamaño de grano en ambos sistemas es muy pequeño, lo que hace que los clusters de hierro sean monodominio. Pero no se trata de sistemas superparamagnéticos clásicos, sino fuertemente interactuantes. Las temperaturas de Weiss  $\Theta$  dan valores altos para casi todas las muestras, y siguen un comportamiento similar con la concentración, como podemos apreciar en la figura 1. Ambos muestran características de mictomagne-

tos, con umbrales de percolación próximos a la concentración prevista por Mydosh para un ferromagneto, esto es 17 %. Del criterio utilizado por el mismo autor, el cálculo de  $W$ , vemos que el comportamiento de las temperaturas críticas con la frecuencia directora en la medida de susceptibilidad es similar al de un vidrio de espín.

En este punto se nos ha hecho difícil deslindar si estamos tratando con superparamagnetos que hacen una transición SPM-PM o de un mictomagneto. Nos inclinamos a pensar que estamos frente a un sistema donde al ser las interacciones fuertes, estemos en la región próxima a la línea crítica  $t_p$  mostrada por Mørup ([Mørup 1994]), donde ambos



comportamientos son indiscernibles por una medida física. Una forma de confirmar esto sería encontrar por susceptibilidad a las  $T_c$  obtenidas por Mössbauer y viceversa, y ver

si la relación entre temperaturas se aproxima a 1. En una muestra  $\text{Fe}_{40}\text{Cu}_{60}$  preparada por MA<sup>1</sup> se ve que esta relación es de 0,9.

En ambos sistemas el efecto magnetoresistivo  $\Delta\rho/\rho$  y la magnetoresistividad  $\Delta\rho$  son mayores que en los sistemas producidos por condensación desde el estado gaseoso. Las explicaciones a esta diferencia pueden estar tanto en que los clusters producidos por un método tienen una combinación tamaño / momento magnético / distancia entre clusters más efectiva que el otro para dar un mejor efecto MRG o bien que la rugosidad de unos y otros clusters es diferente. Creemos que esto último es la causa, ya que es probable que los clusters producidos por aleamiento mecánico sean más rugosos que los producidos por condensación. Esto es factible debido a que el método de condensar desde el vapor parece producir clusters de forma más homogénea. Aunque no hemos hecho otra determinación de tamaño que por SAXS, los tamaños obtenidos ( $\approx 2$  nm) son del orden de los obtenidos por sputtering.

---

<sup>1</sup> Datos tomados de [Monteiro 1998] y comunicación personal con el Dr. Larica. Ver diagrama de fases de §1.3.4