

En la actualidad los procesos metalúrgicos manufacturan productos de calidad e innovadores, la metalurgia tiene una gran área de acción en la producción de diversas piezas de aceros convencionales y aceros especiales. Entre estos, el área de implantes quirúrgicos, en su caso específico implantes de cadera. Un tema importante después de la formación de residuos de desgaste de polietileno en la interface de polietileno - metal de la prótesis (Figura 1). La aleación forjada Co-27Cr-5Mo-0.05C presenta un bajo porcentaje de partículas de carburo duras, debido a esto es una alternativa atractiva con el fin de reducir la formación de tales desechos producidos por el desgaste en comparación del uso de la aleación fundida ASTM 75.



Figura 1. Prótesis total de cadera.

La reducción en el desgaste puede lograrse mediante la modificación de la estructura cristalina (fcc - hcp) en la superficie del implante. Esto se logra a través de un tratamiento térmico de envejecimiento, como el propuesto por Coug *et al.*, quienes detectaron la fase hcp después de un tratamiento de envejecimiento de la aleación Co-27Cr-5Mo-0.05C durante 48 horas a 1 100 °C, mientras que Weeton y Signarioli sugirieron que la temperatura de tratamiento es de 965 a 1 230 °C.

La caracterización microestructural es una herramienta que permite analizar cualitativamente y cuantitativamente el grado de transformación de una fase a otra. La Figura 2 muestra dos microfotografías (MEB) de la microestructura de un acero tratado térmicamente bajo diferentes condiciones de tiempo y temperatura. Como se observa la transformación de fase es evidente, ya que la Figura (a) presenta una microestructura típica del material al inicio del tratamiento térmico típico y es remplazada por una microestructura tipo perlática Figura (b).

La Figura 3 muestra ejemplos de la morfología típica hcp formada al inicio y final del proceso de transformación durante el tratamiento térmico. Esta caracterización evidencia que la transformación isotérmica fcc - hcp de una aleación Co-27Cr-5Mo-0.05C se produce a 800 °C y es superior al exhibido por la aleación ASTM-F75 usada en la manufactura de este tipo de implantes, de acuerdo al modelo propuesto por Olson y Cohen y a lo publicado por Rajan.

A estas muestras se les realizaron ensayos de corrosión, estos se llevaron a cabo en ambientes similares a los del cuerpo humano (pH) por lo que se realizaron pruebas de corrosión y de relación con la transformación de fase, donde se observó que la resistencia a la corrosión de las dos fases (fcc - hcp) de las aleaciones Co-27Cr-5Mo-0.05C es superior a las convencionales ASTM F75.

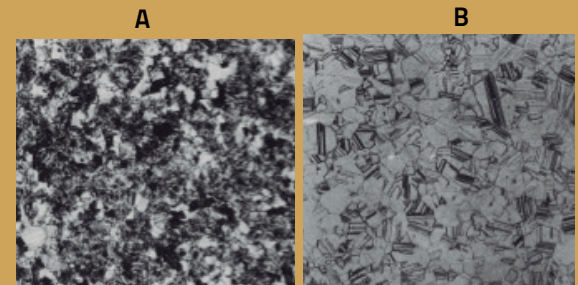


Figura 2. Microestructura típica (a) de un Co-27Cr-5Mo-0.05C, tratada térmicamente a 1 150 °C y una muestra tratada térmicamente por 10 horas a 800 °C.



Figura 3. Fotomicrografías MEB, muestran las morfologías de una fase hcp formada durante un tratamiento térmico de homogenizado (a) etapas iniciales (<4 horas); (b) etapas finales (>10 horas) de transformación.

## Referencias

- Montero-Ocampo, C., Juárez, R. & Rodríguez, A.S. Metall and Mat Trans A (2002) 33: 2229.
- J.W. Weeton and R.A. Signorelli: Trans. Am. Soc. Met., 1955, Vol. 47, p. 815.
- G.B. Olson and M. Cohen: Metall. Trans. A. 1976, Vol 7A pp. 1905-1914.
- K. Rajan: Metall. Trans. A, 1982, vol. 13A, pp. 1161-66.