MICROESTRUCTURA Y ORIENTACIONES DESARROLLADAS EN ALEACIONES SUPERPLÁSTICAS Al5%Ca5%Zn

BOLMARO, Raúl[1,3]; SILVETTI, Silvia[2]; TARTALINI, Vanina[3]; RISSO, Pablo[3]; DE VINCENTIS, Natalia[1,3]; BROKMEIER, Heinz-Günther[4]; AVALOS, Martina[1,3].

[1]Instituto de Física Rosario. CONICET-UNR. Rosario.
[2] Fac. de Matemática, Astronomía y Física. UNC, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.
[3]Laboratorio de Microscopía Electrónica. Centro Científico Tecnológico CONICET. Rosario. Ocampo y Esmeralda. 2000 Rosario.
[4] Institut für Werkstoffkunde und -technik der Technische Universität Clausthal. GKSS Forschungszentrum Geesthacht, Germany.

Palabras claves: Al_3CaZn; Superplasticidad; Microestructura.

INTRODUCCIÓN

La evolución de la textura desarrollada en un material permite arrojar luz sobre los mecanismos que ocurren durante la deformación plástica. En el caso de materiales superplásticos, el deslizamiento de borde de grano que ocurre durante la deformación hace que los granos roten de forma independiente entre sí, lo que causa que no se obtengan orientaciones cristalinas preferenciales. Sin embargo, en casos de aleaciones como Al5%Ca5%Zn, la deformación lleva a la generación de orientaciones particulares entre la matriz y precipitados presentes. El estudio de estas relaciones permite dilucidar los procesos microestructurales involucrados en la deformación.

OBJETIVOS

En el presente trabajo se estudia el fenómeno de superplasticidad en aleaciones de base Al, con el fin de investigar el proceso de deslizamiento de bordes de grano, la presencia de precipitados intergranulares y la influencia de la presencia de la fase Al3CaZn, que representa aproximadamente un 60% del volumen de la aleación de partida. Particularmente, se concentrará el estudio en el análisis microestructural y en la caracterización orientacional de las fases presentes.

METODOLOGÍA

Para la caracterización microestructural se usaron muestras recristalizadas que se ensayaron a tracción a grandes deformaciones con el objetivo de observar su comportamiento en régimen superplástico, y posteriormente se caracterizó su textura macroscópica a partir de difracción de neutrones. La microtextura en ambas fases fue caracterizada mediante microscopía orientacional (EBSD); previamente, se determinaron las características cristalográficas de ambas fases utilizando difracción de neutrones, rayos X y ajuste Rietveld, y su distribución local fue inspeccionada por EBSD en simultáneo con la determinación de composición por EDS en áreas estadísticamente representativas.

RESULTADOS

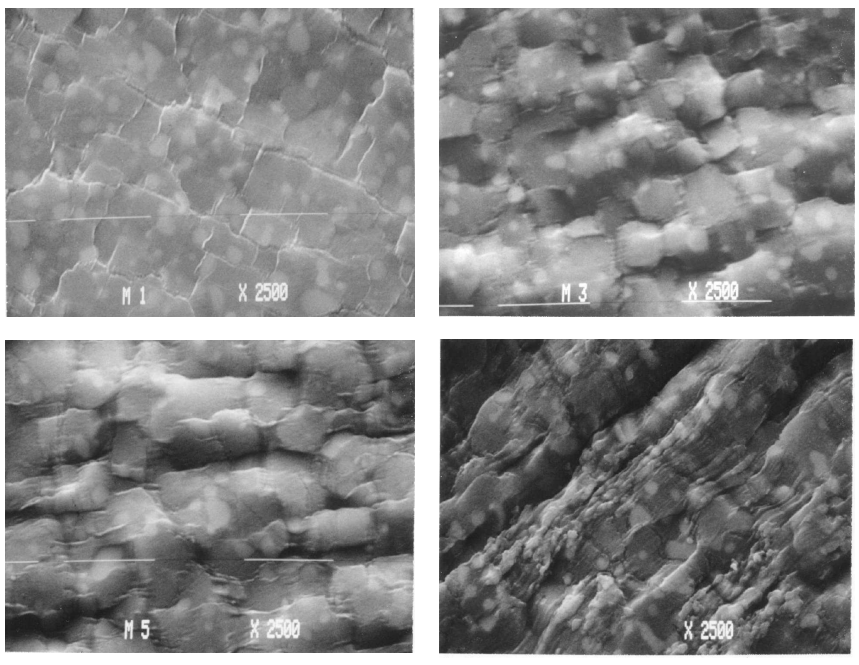


Figura 1. Imágenes obtenidas por microscopía electrónica de barrido de muestras deformadas a 773K y velocidad de deformación de 2.4 10^{-4} s^{-1} a) 13%, b) 32%, c) 50% y d) 103%.

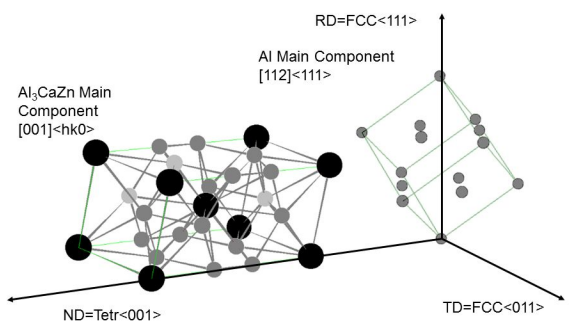


Figura 3. Representación esquemática de la relación orientacional entre las estructuras cristalinas del Al y Al_3CaZn

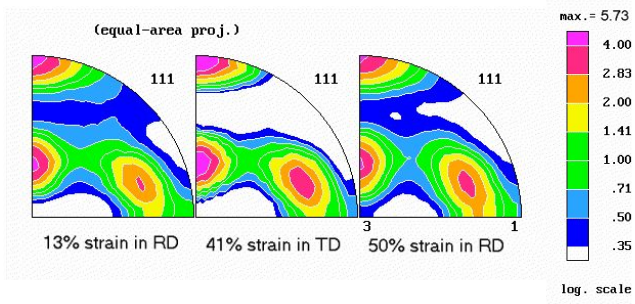


Figura 4. Texturas obtenidas mediante difracción de neutrones para muestras deformadas.

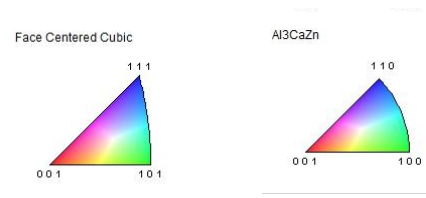
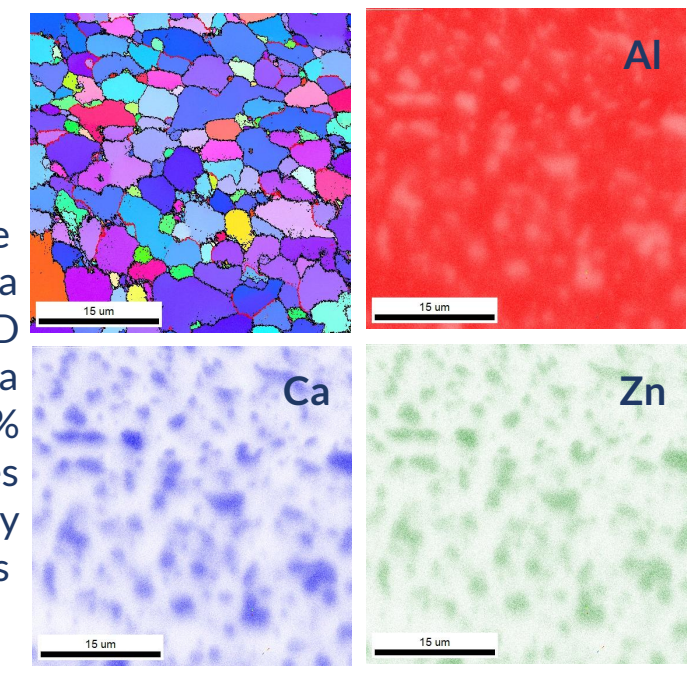


Figura 2. a) Mapa de figura de polo inversa obtenida mediante EBSD para una muestra deformada al 30% mostrando orientaciones de cristales de Al y Al_3CaZn y **b-d)** análisis elemental usando EDS.



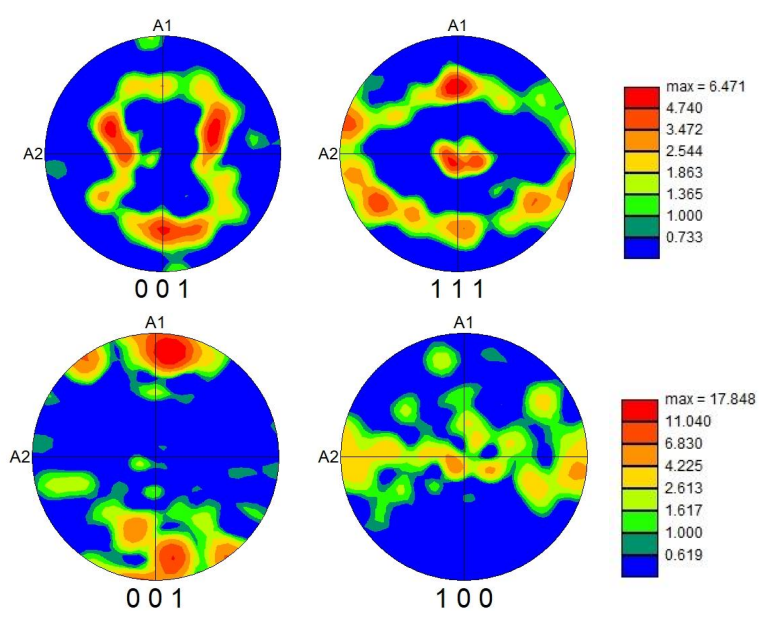


Figura 5. Figuras de polos obtenidas mediante EBSD que muestran la relación esperada entre las orientaciones <111> de Al y <001> de Al_3CaZn.

CONCLUSIONES

Se identificaron cristales con orientaciones de crecimiento relacionadas de forma directa con la fase primaria existente, caracterizándose por una composición preponderante de Al y bajo contenido de Ca y Zn, implicando que el exceso de estos elementos se encontraría en forma sustitucional en los cristales de la matriz. Esta información, en conjunto con los análisis orientacionales correspondientes, confirmaría la presencia de los cristales de la fase Al_3CaZn mencionada. Este resultado no podría haberse obtenido de una técnica única dada la baja simetría de dicha fase, pero la combinación de distintas técnicas probó ser muy valiosa para la caracterización realizada.

.