

# PRÓLOGO

Desde los orígenes de la humanidad, el hombre ha buscado conocer su mundo y saber el por qué de todas las cosas. Dentro de sus limitaciones el hombre justificó las razones de su existencia y entorno. El cúmulo de conocimiento del hombre ha crecido, tomando como base del conocimiento nuevo, el existente, y poniendo gran resistencia al conocimiento que rechaza lo ya establecido.

El conocimiento se ha desarrollado con el paso de los siglos, Aristóteles en el *De Caelo* muestra, como argumentos para probar que la Tierra está en reposo, que si lanzamos verticalmente hacia arriba una piedra, ésta cae en el mismo sitio y no hacia el oeste, entonces Aristóteles desconocía el principio de inercia. Posteriormente Galileo logra eliminar el argumento Aristotélico contra el giro de la Tierra, sin embargo sus fundamentos sobre la perpetuidad del movimiento rectilíneo y uniforme no son completos, para quedar a manos de Descartes y Newton completarlos. Desde entonces a la fecha el conocimiento ha evolucionado, y con ello, ha surgido toda una ciencia del movimiento. Sin embargo, el desarrollo no es estático, lo que actualmente funciona para nuestro pequeño subconjunto del conocimiento será algún día parte de un universo más completo, y por lo tanto será sujeto a prueba.

La geometría fractal es una joven rama de las matemáticas desarrollada con el fin de describir con mayor facilidad formas y figuras en donde la geometría euclidiana no es apropiada. Es en sí, una forma más completa de la geometría, que análogamente podríamos visualizar como la teoría relativista, comparada con las leyes del movimiento de Newton.

Mediante el uso de la geometría fractal es posible describir formas y figuras tan complejas como lo es una nube, un árbol, un relámpago, una línea costera, un grano de polvo o la microestructura de un material. Cuando el uso de la geometría euclidiana es insuficiente, se abre la oportunidad a la geometría fractal.

El presente estudio toma por objeto de análisis a las microestructuras de los materiales, y dentro de ese contexto a aquellos materiales dendríticos. Es de gran interés en el área de los materiales el conocer y caracterizar cuantitativa y cualitativamente a los materiales en cuanto a su estructura, su composición, y sus propiedades. Por ello, el uso de una nueva herramienta representa una puerta no antes explorada.

# RESUMEN

Este trabajo se realiza con la finalidad de aplicar la geometría de fractales al análisis de microestructuras dendríticas. Encontrar si los materiales con esas estructuras se comportan como fractales naturales y obtener su dimensión fractal. También es de interés buscar relaciones entre las propiedades mecánicas y la dimensión fractal.

Se realiza un análisis de imágenes de microscopía óptica sobre muestras de una aleación Al-Si dendrítica, mediante la obtención de áreas y perímetros de las dendritas en la muestra, y a su vez de imágenes globales que incluyen cúmulos de dendritas, para las magnificaciones de 50x, 100x, 200x y 400x.

Se realizan mediciones de los espaciamentos dendríticos en tres direcciones (vistas: lateral, frontal y superior), y se obtiene la distribución de los espaciamentos dendríticos.

Se realizan mediciones de microdureza sobre el eje principal de las dendritas, para posteriormente buscar relaciones con la dimensión fractal.

A partir de los datos obtenidos del análisis de imágenes, se obtiene la dimensión fractal, y el factor de forma.

Se buscan relaciones entre el factor de forma, dimensión fractal, distribución de espaciamentos dendríticos y microdureza.

Se encontró que las microestructuras dendríticas son fractales naturales que poseen autosimilitud estadística.

Se encontró la relación entre la microdureza y los espaciamentos interdendríticos.

No se encontró relación entre la dimensión fractal, y la microdureza.