

Universidad de Concepción  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Química

*Profesor Guía:*

Dr. Pedro G. Toledo R.

*Comisión Evaluadora*

Dr. Rodrigo Bórquez

Dr. Alejandro Reyes



**Distribución de Fluidos y Propiedades de  
Transporte en Secado de Materiales Porosos:  
Un Enfoque a Escala de Segmentos de Poro**

**Luis Andrés Segura Ponce**

Tesis Presentada a la Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción  
para optar al Grado de

**Doctor en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Química**

**Concepción, Chile, Septiembre 2004**

# Resumen

---

El secado es una de las operaciones unitarias más ampliamente utilizadas en la industria de procesos, destacándose su aplicación en el secado de alimentos, madera, celulosa y papel, productos farmacéuticos y biotecnológicos, minerales, polímeros, revestimientos, materiales fibrosos, cerámicos, composites, catalizadores, entre varios otros materiales.

El enfoque clásico de secado involucra un análisis macroscópico del proceso, que conduce a curvas de saturación, coeficientes de difusión efectivo y tiempos de operación que varían según el tipo de material, composición y geometría, y de las condiciones del proceso, temperatura, humedad ambiente y velocidad del aire de secado. Este enfoque no entrega información acerca de la distribución de fluidos al interior del material durante el secado, como tampoco acerca de los diferentes mecanismos de transporte de líquido y vapor que controlan, ni de su importancia relativa en el proceso.

Una propuesta alternativa al enfoque macroscópico es el estudio del proceso de secado a nivel de segmentos de poros, es decir, a nivel microscópico, donde se incorporan los mecanismos de transporte de humedad a escala de segmentos de poros, algunos de ellos ampliamente estudiados y otros tema de actual interés, a fin de obtener información acerca de la distribución de fluidos al interior del material y predecir los coeficientes de difusividad efectiva que dependen del contenido de humedad y de los mecanismos que operan.

En este trabajo se desarrolló un modelo de secado isotermal de un material no-higroscópico representado mediante redes 2D y 3D en base al método de Monte Carlo. La