



Universidad de Concepción  
Dirección de Postgrado  
Facultad de Ingeniería - Programa de Magíster en Ciencias de la Computación

**Propiedades Topológicas en Redes:  
Un Razonamiento Cualitativo.  
(Topological Properties of Networks:  
A Qualitative Reasoning Approach)**

MARCELO RICARDO FIGUEROA CANDIA  
CONCEPCIÓN-CHILE  
2012

Profesor Guía: Andrea Rodríguez Tastets  
Dpto. de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación, Facultad de Ingeniería  
Universidad de Concepción

# Capítulo 1

## Introducción

La teoría de grafos es estudiada y utilizada extensivamente en muchas áreas de ciencias de la computación. Existe abundante literatura acerca de las propiedades de los grafos y de algoritmos asociados a su manipulación. No obstante, es necesario aportar estudios acerca de las relaciones topológicas de grafos que, por ejemplo, forman parte de otro grafo más grande.

Las propiedades topológicas, usualmente, se derivan de la noción de conectividad, de la cual se desprenden diferentes relaciones tales como: traslapado, adentro, disjunto, y adyacente. La incorporación de relaciones topológicas entre grafos, como elementos primitivos de lenguajes de representación, aportan un avance del poder de consulta. En el dominio espacial, esta ventaja ya es reconocida, y las relaciones topológicas han jugado un rol importante para el desarrollo del razonamiento espacial y los lenguajes de consultas respectivos.

Las bondades de un acercamiento formal al tema son evidentes. Las formalizaciones sirven de herramienta para identificar y derivar sistemáticamente relaciones entre objetos, evitando redundancias y contradicciones, y ayudan a probar la completitud de aquellas relaciones.

### 1.1. Motivación

Presentamos a continuación dos ejemplos que ilustran la motivación que hay detrás de nuestra propuesta y que son extraídos desde [21]. El primero es del área de las redes biológicas, más específicamente de las rutas metabólicas, y el segundo es del área de programación estructurada.

#### **Ejemplo Motivacional 1 (Redes Biológicas)**

Las redes biológicas caracterizan y describen cuantitativamente las redes de interacciones moleculares que operan en sistemas biológicos. Una red metabólica (también conocida como mapa de ruta metabólica) es un grafo (ver Figura 1.1)<sup>1</sup>, donde cada nodo es una pequeña molécula y cada arco es una reacción química.

Entender las relaciones entre la estructura (la topología) y la función de una red biológica se ha vuelto un tema importante en biología sistémica. Por ejemplo, en la Figura 1.1, podemos ver que hay diferentes “regiones” en la estructura topológica de la red que corresponden a diferentes funciones biológicas. De inmediato surgen

---

<sup>1</sup>Imagen obtenida en <http://manet.illinois.edu/pathways.php>