



**Educación**  
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



# **TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

## **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAXIACO**

**PRACTICA E INVESTIGACION DE REDES  
SEMANTICAS**

**Yael de Jesús Santiago Ortiz**

**PROFESORA: ING. JOSUÉ ISRAEL  
VÁZQUEZ MARTÍNEZ**

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**2U**

**8° US**

**ING SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**27 MARZO DE 2025**

## Tabla de contenido

Introducción .....	3
Materiales .....	3
Marco Teórico .....	3
Definición de Red Semántica .....	3
Aplicaciones de las Redes Semánticas .....	4
Representación Mediante Matrices de Adyacencia .....	4
Nodos .....	4
Tipos de Redes Semánticas .....	5
Redes Semánticas Jerárquicas .....	5
Redes Semánticas no Jerárquicas .....	6
Redes Semánticas Bipartitas .....	6
Desarrollo .....	7
Resultados .....	8
Conclusion .....	9
Bibliografía .....	9

## Tabla de Ilustraciones

Imagen 1 Código Red Semántica Básica .....	7
Imagen 2 Resultados .....	8

## Introducción

Las redes semánticas son una de las principales estructuras de representación del conocimiento en inteligencia artificial. Su aplicación es clave en diversas áreas, como el procesamiento del lenguaje natural, la recuperación de información y los sistemas expertos. En esta práctica, se explora el concepto de redes semánticas y su implementación en Python utilizando la biblioteca numpy. El objetivo es comprender su funcionamiento y representar relaciones entre conceptos mediante una matriz de adyacencia.

## Materiales

- Computadora
- Python 3.12
- Bibliotecas numpy
- Visual Studio Code

## Marco Teórico

### Definición de Red Semántica

Una red semántica es una estructura de datos utilizada para representar el conocimiento en forma de grafo. En este grafo, los nodos representan entidades o conceptos, mientras que las aristas representan relaciones entre ellos).

Las redes semánticas han sido ampliamente utilizadas en inteligencia artificial, especialmente en el desarrollo de ontologías y bases de conocimiento. Su representación se asemeja a un grafo dirigido, donde cada nodo tiene una

relación con otros nodos a través de etiquetas que describen el tipo de conexión.

### **Aplicaciones de las Redes Semánticas**

Procesamiento del lenguaje natural (PLN): Se utilizan en la comprensión del lenguaje, extracción de información y generación de respuestas automáticas.

Sistemas expertos: Permiten modelar conocimientos específicos de un dominio, facilitando el razonamiento automático.

Búsqueda y recuperación de información: Se aplican en motores de búsqueda para mejorar la relevancia de los resultados.

### **Representación Mediante Matrices de Adyacencia**

Las redes semánticas pueden representarse mediante matrices de adyacencia, donde las filas y columnas representan los nodos, y los valores indican la existencia de una relación entre ellos. Si hay una conexión, se asigna un valor de 1, de lo contrario, se asigna 0. Este enfoque es eficiente para realizar cálculos sobre la red y permite aplicar algoritmos de análisis de grafos.

Elementos de una Red Semántica

#### **Nodos**

Los nodos representan entidades o conceptos en la red semántica. Cada nodo puede representar un objeto, una persona, un lugar, un concepto abstracto o cualquier otra entidad que se desee modelar en el dominio de interés.

Cada nodo suele estar etiquetado con un nombre que describe el concepto que representa. Por ejemplo, en una red semántica sobre animales, podría haber nodos etiquetados como "perro", "gato", "ave", etc.

Los nodos también pueden tener atributos asociados que describen características adicionales de la entidad que representan. Por ejemplo, un nodo "perro" podría tener atributos como "color", "tamaño", "raza", etc.

## Arcos

Los arcos, también conocidos como enlaces o relaciones, representan las conexiones semánticas entre los nodos en la red semántica. Cada arco describe una relación entre dos nodos.

Los arcos están dirigidos y etiquetados para indicar la dirección y el tipo de relación entre los nodos conectados. Por ejemplo, un arco dirigido desde el nodo "perro" al nodo "mamífero" podría estar etiquetado como "es un tipo de", lo que indica que un perro es un tipo de mamífero.

Las etiquetas de los arcos describen la naturaleza de la relación entre los nodos conectados. Estas etiquetas pueden ser verbos, frases cortas o términos que describen la relación de manera semántica. Por ejemplo, otras etiquetas de arcos podrían ser "tiene como mascota", "vive en", "es un subtipo de", etc.

## **Tipos de Redes Semánticas**

### Redes Semánticas Jerárquicas

En estas redes, los nodos están organizados en una jerarquía o estructura de árbol, donde cada nodo tiene un único nodo padre y cero o más nodos hijos. Se utilizan para representar relaciones de subtipo y super-tipo entre conceptos, donde los nodos superiores representan conceptos más generales y los nodos inferiores representan conceptos más específicos.

Ejemplo:

Taxonomía de especies en biología.

Clasificaciones jerárquicas en la organización de información.

Redes Semánticas no Jerárquicas

En estas redes, los nodos no están organizados en una estructura jerárquica y pueden tener múltiples conexiones con otros nodos. Se utilizan para representar relaciones más complejas y no lineales entre conceptos, donde los nodos pueden tener múltiples padres o hijos.

Ejemplo:

Grafos dirigidos

Grafos no dirigidos

Redes Semánticas Bipartitas

Estas redes se componen de dos conjuntos distintos de nodos, donde los nodos de un conjunto representan entidades y los nodos del otro conjunto representan atributos o propiedades de esas entidades. Se utilizan para modelar relaciones entre entidades y atributos en un dominio específico.

Ejemplo:

Redes de co-ocurrencia utilizadas en el análisis de texto y sistemas de recomendación basados en filtrado colaborativo.

Redes Semánticas Conceptuales

Estas redes representan conceptos y relaciones semánticas entre ellos utilizando nodos y arcos etiquetados con términos semánticos. Se utilizan

para representar el conocimiento de una manera más abstracta y conceptual, sin una estructura jerárquica explícita.

Ejemplo:

WordNet, una base de datos léxica que organiza palabras en conceptos y relaciones semánticas.

## Desarrollo

A continuación, se presenta el código en Python que implementa una red semántica utilizando numpy y matrices de adyacencia:

```
E_U1_IA > venv > E2703 > ERedSeman.py > ...
1  import numpy as np
2
3  # Definir los conceptos (nodos)
4  conceptos = ["Perro", "Mamífero", "Animal", "Cuatro patas", "Ladrado"]
5
6  # Crear una matriz de adyacencia (5x5) inicializada en 0
7  matriz_adyacencia = np.zeros((len(conceptos), len(conceptos)), dtype=int)
8
9  # Definir las relaciones usando índices
10 relaciones = {
11     ("Perro", "Mamífero"): 1,
12     ("Mamífero", "Animal"): 1,
13     ("Perro", "Cuatro patas"): 1,
14     ("Perro", "Ladrado"): 1
15 }
16
17 # Llenar la matriz de adyacencia
18 for (concepto1, concepto2), valor in relaciones.items():
19     i, j = conceptos.index(concepto1), conceptos.index(concepto2)
20     matriz_adyacencia[i, j] = valor
21
22 # Mostrar la matriz de adyacencia
23 print("Matriz de Adyacencia:")
24 print(matriz_adyacencia)
```

Imagen 1 Código Red Semantica Basica

### Explicación del Código

1. Se define una lista de conceptos que representan los nodos.

2. Se inicializa una matriz de adyacencia con ceros.
3. Se establecen relaciones entre los nodos mediante un diccionario.
4. Se llenan los valores de la matriz según las relaciones definidas.
5. Finalmente, se imprime la matriz para visualizar la estructura de la red semántica.

## Resultados

El código genera la siguiente matriz de adyacencia:

Matriz de Adyacencia:

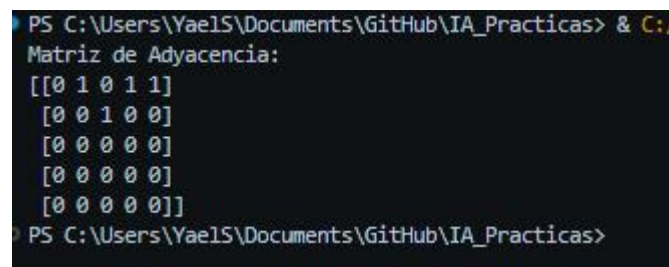
[[0 1 0 1 1]

[0 0 1 0 0]

[0 0 0 0 0]

[0 0 0 0 0]

[0 0 0 0 0]]



```
PS C:\Users\YaelS\Documents\GitHub\IA_Practicas> & C:/
Matriz de Adyacencia:
[[0 1 0 1 1]
 [0 0 1 0 0]
 [0 0 0 0 0]
 [0 0 0 0 0]
 [0 0 0 0 0]]
PS C:\Users\YaelS\Documents\GitHub\IA_Practicas>
```

Imagen 2 Resultados

Esta matriz indica que "Perro" está relacionado con "Mamífero", "Cuatro patas" y "Ladrado"; y que "Mamífero" está relacionado con "Animal".



## Conclusion

Las redes semánticas proporcionan un modelo estructurado para representar el conocimiento en inteligencia artificial. Su implementación mediante matrices de adyacencia permite analizar relaciones entre conceptos de manera eficiente. En esta práctica, se logró desarrollar un modelo básico de red semántica en Python utilizando numpy, facilitando el almacenamiento y procesamiento de datos relacionales. Este enfoque puede ser extendido para aplicaciones más avanzadas, como inferencias automáticas y representación de conocimiento en sistemas expertos.

## Bibliografía

Navarro, S. (2024, April 18). ¿Qué son las redes semánticas? | KeepCoding Bootcamps. KeepCoding Bootcamps.

REDES SEMÁNTICAS. (2017, June 19). INTELIGENCIA ARTIFICIAL. <https://sitiointeligenciaa.wordpress.com/redes-semanticas/>

Gillis, A. S. (2024, December 17). What is a semantic network? Search Content Management. <https://www-techtarget-com.translate.goog/searchcontentmanagement/definition/semantic-network-knowledge-graph? x tr sl=en& x tr tl=es& x tr hl=es& x tr pto=wa>