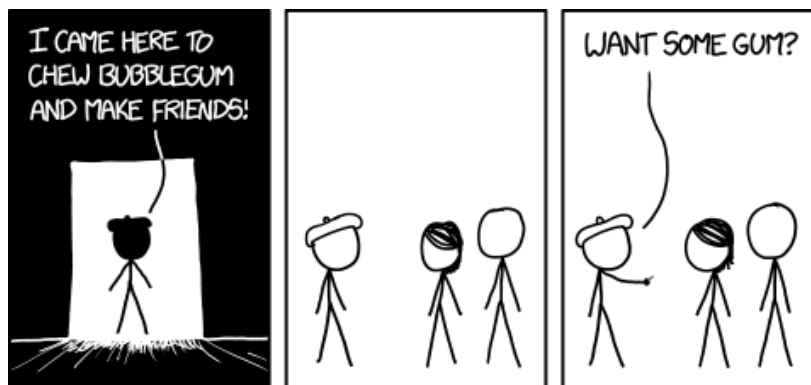


# Segundo Certamen

## Introducción a la Informática Teórica

26 de septiembre de 2015



1. Defina los siguientes términos:

- a) Problema en NP
- b) Problema NP-duro
- c) Reducción polinomial de un problema a otro
- d) Problema no decidible

(20 puntos)

2. Explique (si es necesario mediante una construcción informal, pero convincente) sus respuestas a las siguientes:

- a) ¿Son recursivos los lenguajes sensibles de contexto?
- b) ¿Son cerrados respecto a complemento los lenguajes recursivamente enumerables?
- c) ¿Son cerrados respecto de concatenación los lenguajes recursivos?

(30 puntos)

3. Para una clase de lenguajes  $C$ , se define la clase  $\text{co}C$  como el conjunto de los complementos de los lenguajes en  $C$ .

- a) Demuestre que  $\text{co}P = P$
- b) Demuestre que  $P \subseteq NP \cap \text{co}NP$
- c) Sabemos que el problema SAT (la fórmula lógica  $\Phi$  escrita con las conectivas tradicionales es satisfacible) es NP-completo. Demuestre que TAUTOLOGY (fórmulas lógicas que son verdaderas para toda asignación de valores a las variables) está en  $\text{co}NP$ .

(30 puntos)

4. El problema INDEPENDENT SET dado un grafo  $G(V, E)$  y un entero  $k$  es determinar si hay un conjunto  $S$  de vértices de cardinalidad  $k$  tal que no hayan arcos entre vértices de  $S$ . El problema VERTEX COVER dado un grafo  $G(V, E)$  y un entero  $k$  es determinar si hay un conjunto  $C$  de vértices de cardinalidad  $k$  tal que todos los arcos de  $G$  inciden en al menos un vértice en  $C$ . Sabemos que INDEPENDENT SET es NP-completo. Demuestre que VERTEX COVER también lo es.

**Pista:** En el grafo  $G$  con conjunto independiente máximo  $S$ , muestre que una cobertura de vértices máxima es  $C = V \setminus S$ .

(35 puntos)