

# Examen Parcial de Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales I

Escuela Politécnica Superior, Universidad Autónoma de Madrid

13 de abril de 2005

Considérese el siguiente texto:

En uno de sus viajes, Alicia pasó por un pueblo dispuesta a encontrar alojamiento para pasar la noche. Sin embargo, pronto se dio cuenta de que no entendía una palabra a ninguno de los habitantes. Al cabo de un tiempo de intentar, infructuosamente, establecer comunicación con alguno de ellos, se le acercó un muchacho de aspecto bonachón que la saludó cortesmente:

—Buenos días.

Alicia respiró aliviada.

—Buenos días. ¡Menos mal que me encuentro a alguien que me entiende! Estaba ya a punto de marcharme de aquí. ¿Qué lengua hablan en este pueblo?

—A decir verdad, hay en el pueblo dos dialectos diferentes. Si le interesa, puedo hablarle sobre ellos.

—Me gustaría mucho.

—Pues verá, en el lenguaje oficial, se utiliza una única vocal, la *a*, combinada con dos consonantes, la *s* y la *b*, para formar sílabas. Una sílaba puede ser, o bien una vocal, o bien una consonante seguida por una vocal. Además, para complicar las cosas, cuando una sílaba comienza por consonante, la sílaba precedente puede terminar en *s*.

—Eso es fácil, en mi idioma las sílabas son muy similares. ¿Y cómo se forman las palabras?

—Una palabra siempre tiene una o varias sílabas. Sin embargo, se da el caso de que todas las palabras han de tener el mismo número de sílabas acabadas en *s*, que de sílabas acabadas en *a*.

—¿Ah, sí? ¡Qué lenguaje tan original! Entonces, *basba* es una palabra válida, pero *asbaa* no lo es, ¿no?

—Exacto. Pero eso no es todo, porque, como te dije, en el norte del pueblo se habla otro dialecto.

—¿En qué se diferencia?

—Las palabras se forman de manera parecida, pero no hay eses al final de las sílabas, por lo que no existe la restricción de que haya el mismo número de sílabas acabadas en *s* que acabadas en *a*.

—Entonces, palabras válidas del sur serían *bassa* y *basba*, y palabras válidas del norte serían *aa*, *basa*, o *sasasa*, ¿verdad?.

—¡Así es!

Se pide, para cada uno de estos dos dialectos:

- En el caso de que sea un lenguaje regular,
  1. Proporcionar una Expresión Regular para el lenguaje (1 punto).
  2. Construir un autómata finito no determinista que acepte las palabras del mismo (1 punto).
  3. Transformar el autómata en uno determinista (1 punto).
  4. Minimizarlo (1 punto).
- En el caso de que sea independiente del contexto no regular,
  1. Demostrar que no es regular (2 puntos).
  2. Proporcionar un autómata a pila que acepte las palabras del lenguaje (2 puntos).
  3. Proporcionar una gramática independiente del contexto para el lenguaje (2 puntos).

**NOTA:** Todas las respuestas han de razonarse adecuadamente. Las respuestas que no se razonen no se considerarán