



Introducción: historia de las Ciencias de la Computación

Informática Teórica I:

Tema 1

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

Ciencias de la Computación:

.....
Teoría de Lenguajes,
Gramáticas,
Autómatas,
Redes de Neuronas,
Complejidad



**Informática
Teórica**

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

Tres pilares sustentan la Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

AUTÓMATAS (ingeniería)

- Leonardo Torres, 1915
- Shannon, 1938
- Mc Culloch-Pitts, 1943
- Moore, 1956

COMPUTABILIDAD (matemáticas)

- Hilbert, 1928
- Gödel, Kleene, Post y Turing, ≈1930
- Church, 1936
- Rabin, 1960
- Cobhan, 1964
- Cook, 1972
- Aho, Hopcroft, Ullman, 1974

LENGUAJES y GRAMÁTICAS (lingüística)

- Panini, entre el 400 y 200 AC
- Chomsky, 1967
- Backus, ≈1960
- Kleene, 1951
- Hirst, Tennant y Carbonell, 1981

computar

verbo transitivo

1. Contar o calcular una cosa por números.

"los expertos computaron el número de kilowatios por hora gastados en una residencia durante un cierto período de tiempo; los créditos que uno de los cónyuges tenga frente al otro se computarán en el patrimonio final del cónyuge acreedor"

Informática Teórica. Teoría de Gramáticas y Automata

COMPUTABILIDAD (matemáticas)

- Hilbert, 1928
- Gödel, Kleene, Post y Turing, ≈1930
- Church, 1936
- Rabin, 1960
- Cobhan, 1964
- Cook, 1972
- Aho, Hopcroft, Ullman, 1974

• COMPUTABILIDAD:

Desarrollada aún antes de la existencia y desarrollo de las computadoras.

- ¿Qué problemas pueden resolverse mediante procedimientos automáticos?



- concepto de **función calculable**: función cuyos valores pueden ser calculados de forma automática mediante una sucesión bien determinada de pasos (un algoritmo) y construir modelos teóricos (de computación) para ello.
- Teoría de la computabilidad: búsqueda de respuestas para las siguientes preguntas:
 - ¿Qué pueden hacer los ordenadores (sin restricciones de ningún tipo)?
 - ¿cuáles son las limitaciones inherentes a los métodos automáticos de cálculo?

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

AUTÓMATAS (ingeniería)

Leonardo Torres, 1915
Shannon, 1938
Mc Culloch-Pitts, 1943
Moore, 1956

AUTÓMATAS:

Concepto moderno de autómatas: **Leonardo Torres Quevedo**, en **1915**:

“Los antiguos autómatas... imitaban el aspecto y los movimientos de los seres vivos, pero eso no tiene mucho interés en la práctica, y lo que buscamos es un tipo de aparato que deje los meros gestos visibles del hombre e intente conseguir los resultados que obtiene una persona, para, de este modo, reemplazar a un hombre por una máquina”...

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

AUTÓMATAS (ingeniería)

Leonardo Torres, 1915

Shannon, 1938

Mc Culloch-Pitts, 1943

Moore, 1956

- **Teoría de Autómatas:** aplicación en campos muy diversos que manejan conceptos como “control”, “acción”, “memoria” y los objetos son controlados o recordados con símbolos, palabras o frases de algún tipo.
 - Teoría de la Comunicación
 - Teoría del Control
 - Lógica de los Circuitos Secuenciales
 - Computadoras
 - Redes Conmutadoras y Codificadoras,
 - Lógica de los Sistemas Evolutivos y Autorreproductivos,
 - Reconocimiento de Patrones
 - Fisiología del Sistema Nervioso
 - Estructura y Análisis de los Lenguajes de Programación para Computadoras Digitales
 - Traducción Automática de Lenguajes y Teoría Algebraica de Lenguajes

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Automatas

LENGUAJES y GRAMÁTICAS (lingüística)

- Panini, entre el 400 y 200 AC
- Chomsky, 1967
- Backus, ≈1960
- Kleene, 1951
- Hirst, Tennant y Carbonell, 1981

LENGUAJES Y GRAMÁTICAS

- Tiene su origen en un campo alejado de la Informática: la lingüística. Los lingüistas distinguen, tradicionalmente, entre gramática particular (propiedades de lenguajes concretos, como frecuencia de vocablos, reglas sintácticas, etc.) y gramática universal (propiedades generales que pueden aplicarse a cualquier lenguaje humano), tal y como fue descrito por **Chomsky** en **1967**.
- Lingüistas **escuela estructuralista americana**: elaboraron en los 50 algunas ideas informales acerca de la gramática universal. Por ejemplo, si un lenguaje (natural) es un conjunto innumerable de frases, para describirlo debería establecerse una gramática generativa o conjunto de reglas que subyacen en la composición de frases correctas y una descripción estructural para cada frase que permitiese explicar cómo puede componerse tal frase a partir de la gramática.

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

LENGUAJES y GRAMÁTICAS (lingüística)

- Panini, entre el 400 y 200 AC
- CChomsky, 1967
- BBackus, ≈1960
- KKleene, 1951
- Hirst, Tennant y Carbonell, 1981

- La formalización de estos conceptos fue obra de **Chomsky en 1956**, figura más destacada de la lingüística moderna, tanto por desarrollar sus fundamentos matemáticos como por su teoría sobre el origen y la naturaleza de los lenguajes naturales. Por ejemplo, las **gramáticas generativas formalizadas** permiten explicar el “carácter creativo” de los lenguajes naturales, es decir, el hecho de que dispongan de mecanismos recursivos que les permiten expresar un número potencialmente infinito de ideas, sentimientos, etc. La falta de un formalismo para estudiar estos mecanismos había inclinado previamente a ciertos lingüistas de la **escuela conductista** a negar tal propiedad, y a otros, como Saussure, a considerarla como algo ajeno al campo de la lingüística.

Informática Teórica. Teoría de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

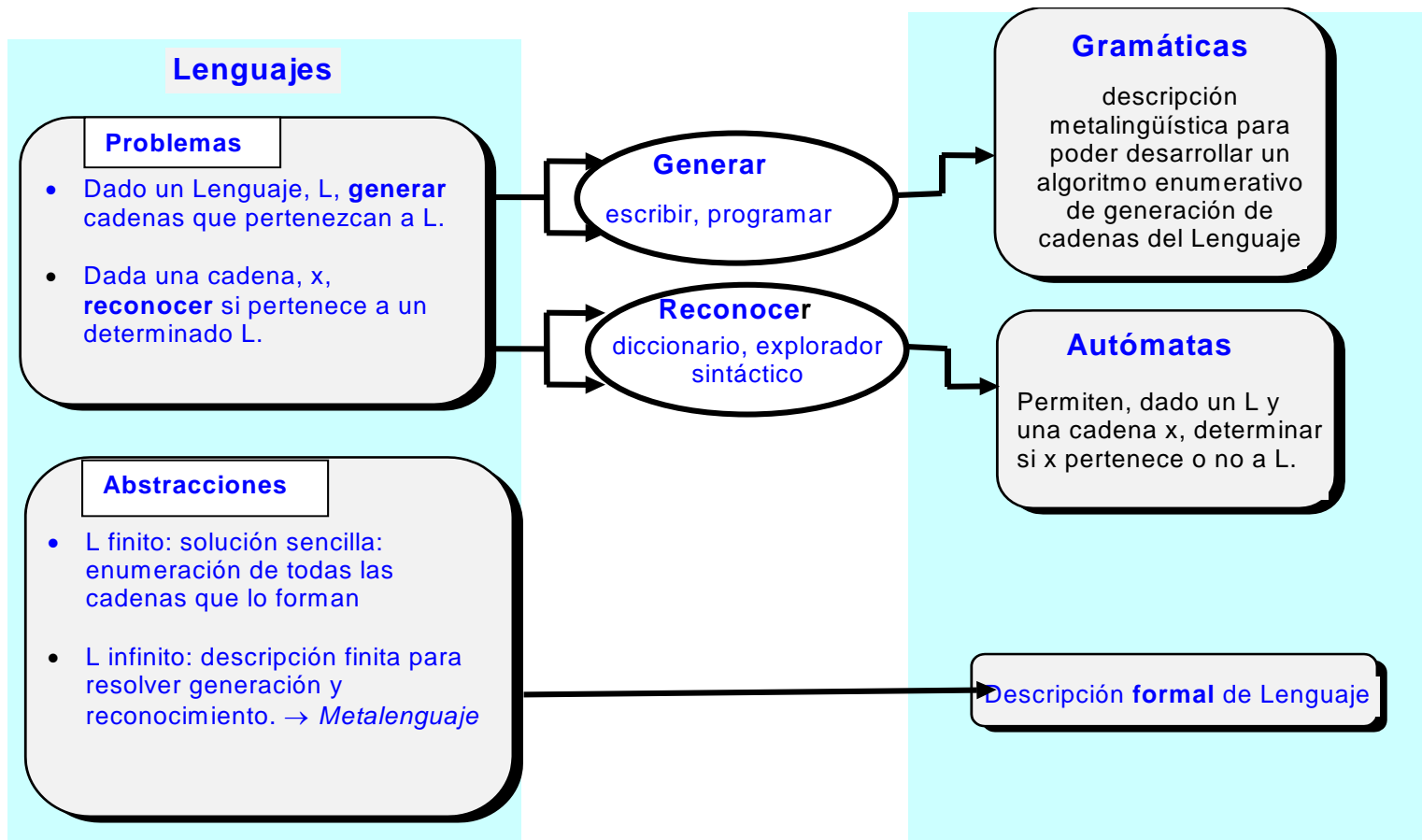
LENGUAJES y GRAMÁTICAS (lingüística)

- Panini, entre el 400 y 200 AC
- CChomsky, 1967
- BBackus, ≈1960
- KKleene, 1951
- Hirst, Tennant y Carbonell, 1981

- La utilización de gramáticas para especificar la sintaxis de los lenguajes de programación surgió de forma independiente. Mientras trabajaba en un borrador de ALGOL60, **John Backus** adaptó las producciones de **Post**. La notación resultante fue una variante de las gramáticas independientes del contexto.

- El lingüista **Panini** diseñó una notación sintáctica equivalente para especificar las reglas de la gramática del sánscrito entre el 400 a.C. y el 200 a.C.
- Un avance en la descripción de los lenguajes regulares fueron las expresiones regulares propuestas por **Kleene en 1951** a partir de los trabajos de McCulloch-Pitts sobre la neurona artificial. Dichas neuronas utilizan una notación para las cadenas de entrada y salida que fueron la base para el desarrollo de expresiones regulares. En el trabajo de Kleene se demuestra la equivalencia entre lo que él llama “dos formas de definir una misma cosa”, que son los conjuntos regulares, es decir, las **expresiones regulares** y los conjuntos especificados por un autómata finito.

Informática Teórica en la Ingeniería Informática



Jerarquía de Chomsky

