

# Informática

---

- En *informática* nos preocupamos de problemas asociados a computadoras.
- En *informática* resolvemos problemas aplicando métodos automáticos o semi-automáticos, posiblemente asistidos por algún tipo de computadora.
- Resolver problemas, sin perder de vista la automatización de la solución de ese problema.

# Resolver problemas

---

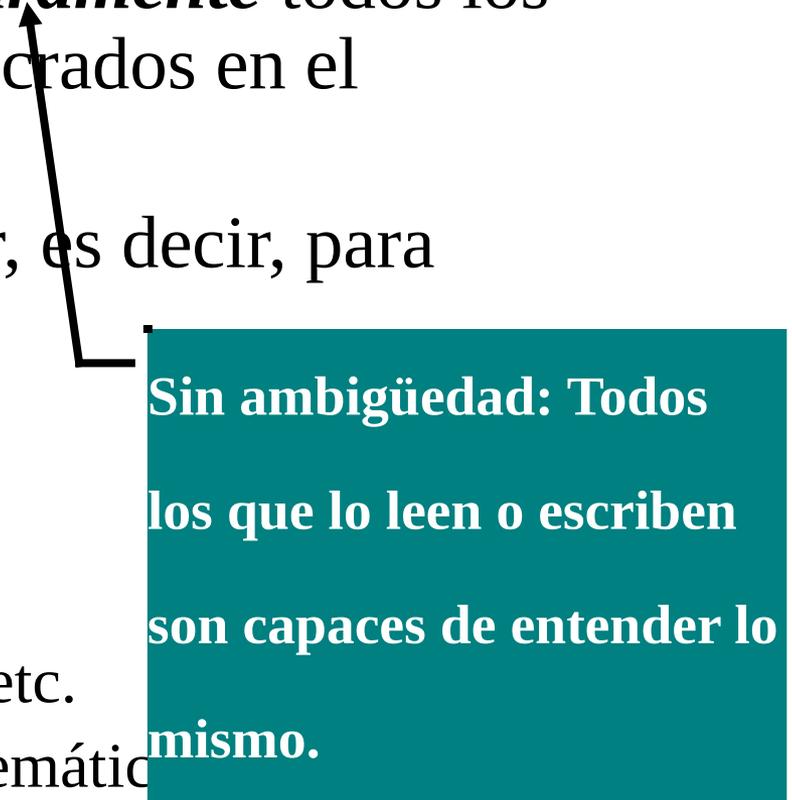
- Algunos problemas:
  - Verificar si 77 es primo.
  - Dadas las actas del último examen de lógica, obtener los estudiantes que no se presentaron.
- ¿Cuál es el primer paso para resolver un problema?
  - Expresarlo de forma que no haya dudas de qué se está hablando.
  - Expresar el problema es resolverlo (último paso?)

Especificación

# Especificación

---

- Descripción que establece *claramente* todos los aspectos de la realidad involucrados en el problema a resolver.
- ¿Qué usamos para especificar, es decir, para describir un problema?
  - Un lenguaje.
- Lenguajes posibles:
  - Español, inglés, francés...
  - Pascal, C, C++, Java, Fortran, etc.
  - Lenguajes especializados: matemática, carpintería, etc.



**Sin ambigüedad: Todos los que lo leen o escriben son capaces de entender lo mismo.**

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- Tanto la forma de escribirlo (sintaxis) como el significado (semántica) tienen que estar claramente definidos.
- Debe permitirnos tres tareas sobre el problema :
  1. Describir el problema sin ambigüedad.
  2. Construir una solución adecuada con un trabajo razonable.
  3. Verificar la solución que se construyó con respecto a la descripción.

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- Qué necesita el lenguaje para poder expresar todo lo que involucra la siguiente oración en español?:
  - Verificar si 77 es un número primo.
- Se necesita, al menos:
  - Representar números naturales.
  - Poder decir algo acerca de esos números.
- ¿Qué se necesita poder decir de los números?
  - Que hay algunos que son primos.
  - Que hay algunos sólo divisibles por si mismos y por la unidad.

Alto Nivel de Abstracción

Nivel de Abstracción más bajo

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- Qué necesita el lenguaje para poder expresar todo lo que involucra la siguiente frase en español:
  - Del acta del último examen de lógica, obtener los estudiantes que no se presentaron
- ¿De qué se está hablando?
  - ¿Del último examen de lógica?
  - ¿De los docentes que tomaron el último examen de lógica?
  - ¿Del acta del último examen de lógica?
  - ¿De los estudiantes que no se presentaron al último examen de lógica?
  - ¿De los estudiantes que están en esa acta?

# Características de un lenguaje adecuado para especificar

- Qué se dice (o que pensamos) en cada cosa:

- ¿Del último examen de lógica?
- ¿De los docentes que tomaron el último examen de lógica?
- ¿Del acta del último examen de lógica?
- ¿De los estudiantes que no se presentaron al último examen de lógica?
- ¿De los estudiantes que están en esa acta?

Que hay estudiantes que se inscribieron, que se presentaron, otros no...  
Hablamos de los estudiantes y no del examen...

Nada. No están involucrados en el prob.

Indica los estudiantes inscriptos, presentes y ausentes

Es una clase de estudiantes a considerar

Se dice que hay estudiantes presentados y no presentados, o sea, diferentes clases de estudiantes en el acta.

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- El problema habla de estudiantes del acta e involucra diferentes clases de estudiantes:
  - Los que se inscribieron al examen y asistieron.
  - Los que se inscribieron al examen y no asistieron.
- Verificar si 77 es primo, habla de números y diferentes clases de números:
  - Primos o compuestos.

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- Luego, los lenguajes para especificar necesitan:
  - referirse a diferentes realidades.
  - referirse a diferentes clases de elementos de esa realidad.
  - referirse (nombrar) a individuos concretos de esa realidad.
  - decir cosas de esos individuos.
- Estas cosas, ¿son distintas?

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- Interesan decir cosas del estilo:
  - 77 es o no primo. (es de alguna clase)
  - El estudiante fulano se presento o no al examen. (es de alguna clase)
- Decir algo de un individuo **es** decir que ese individuo está en una clase
  - 77 es primo
  - 77 está en la clase de los números primos
  - $77 \in \{n : n \text{ es primo}\}$

# Características de un lenguaje adecuado para especificar.

---

- De esta forma, lo menos que necesita un lenguaje de especificación es permitir:
  - referirse a los elementos del problema;
  - identificar diferentes clases de elementos;
  - poder ser utilizado en diferentes contextos o al menos diferentes problemas.

# ¿Por qué Lógica en Informática?

---

- Desde el punto de vista informático, los dos problemas son de áreas diferentes:
  - El primero, es un problema matemático que se resuelve con un cálculo.
  - El segundo, es un un problema típico de Sistemas de Información: Una consulta a una base de datos.
- ***Los lenguajes que vamos a estudiar en el curso, constituyen la base común de una gran cantidad de áreas específicas de la Informática.***

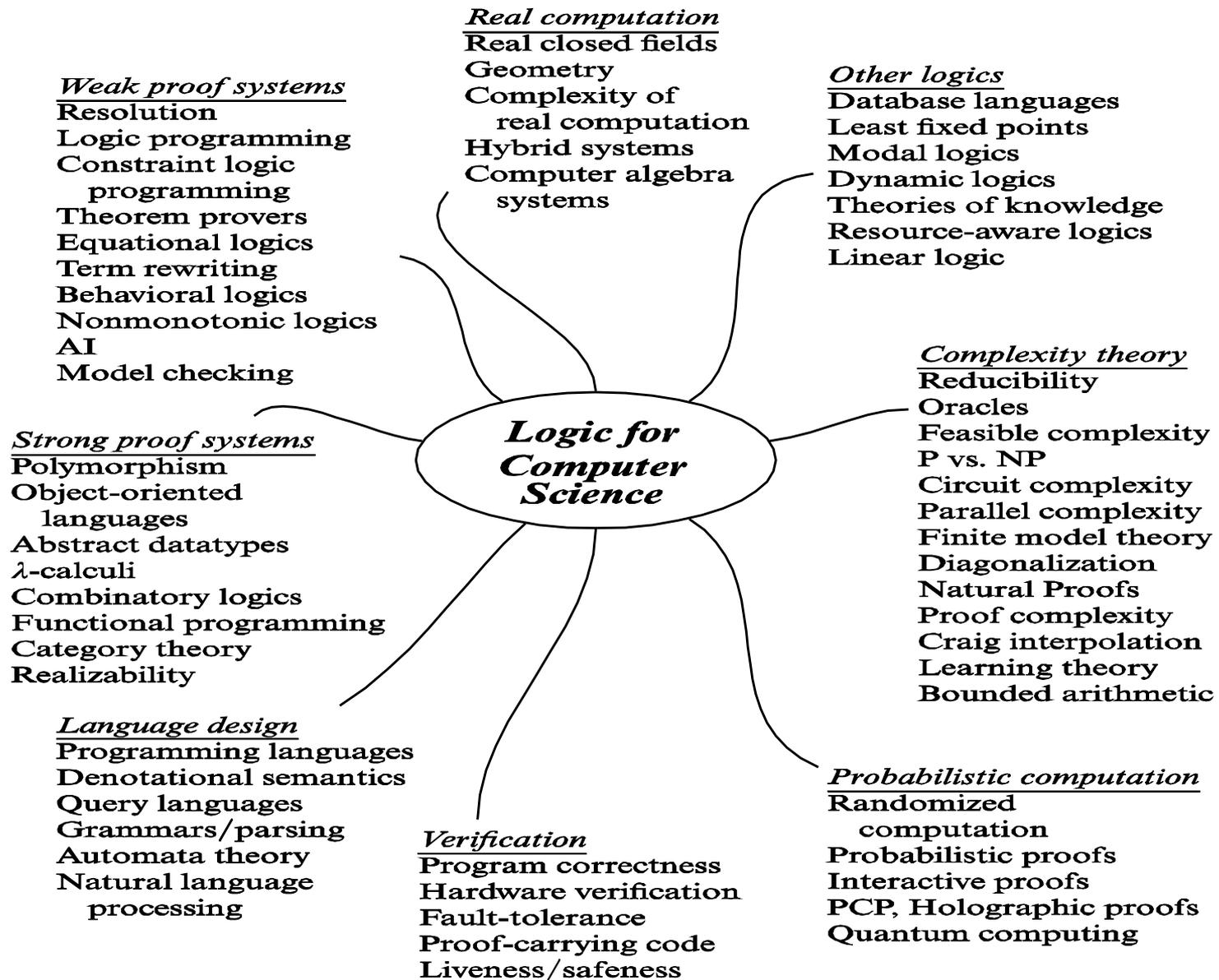


Table 2. The octopus of logic for computer science.

# ¿Qué veremos en el curso?

---

- Estudiaremos lenguajes que permitan:
  - Describir clases de individuos de un dominio arbitrario y nombrar individuos.
    - 77 , PRIMO
  - Construir descripciones de problemas complejos.
    - Dar los estudiantes que se presentaron y sacaron más de 50 pero menos de 60 puntos.
- Y que nos permitan verificar
  - si una solución propuesta es efectivamente una solución,
  - o si existe una solución para el problema,
  - mediante mecanismos automáticos o semiautomáticos confiables
    - Todos los estudiantes que hicieron perfectos 3 ejercicios aprobaron, José hizo perfectos 3 ejercicios, entonces José aprobó el examen.

# Herramientas y estrategias

---

- Herramientas básicas:
  - Rudimentos de teoría de conjuntos. (Deben saberlo)
  - Inducción y recursión.
- ¿Cómo se van a presentar estos lenguajes?
  - Ver la definición de la sintaxis (fórmulas del lenguaje) como un conjunto inductivo.
  - Ver la semántica (significado) como una función de las fórmulas en valores de verdad.
  - Ver un conjunto de reglas de inferencia basadas en la sintaxis.
  - Ver que relación tienen esas reglas con la semántica

# Plan

- **Preliminares**

- Inducción, Recursión

Muy simple, pero sirve para ver los conceptos básicos a tratar en Predicados.

- **Lógica proposicional**

- Lenguaje para expresar situaciones muy simples
- Sintaxis, semántica, sistema de pruebas, equivalencia

- **Lógica de Predicados**

- Lenguaje más expresivo
- Sintaxis, sistema de pruebas, modelos para dar significado (semántica), equivalencia.

Es lenguaje que realmente nos interesa.