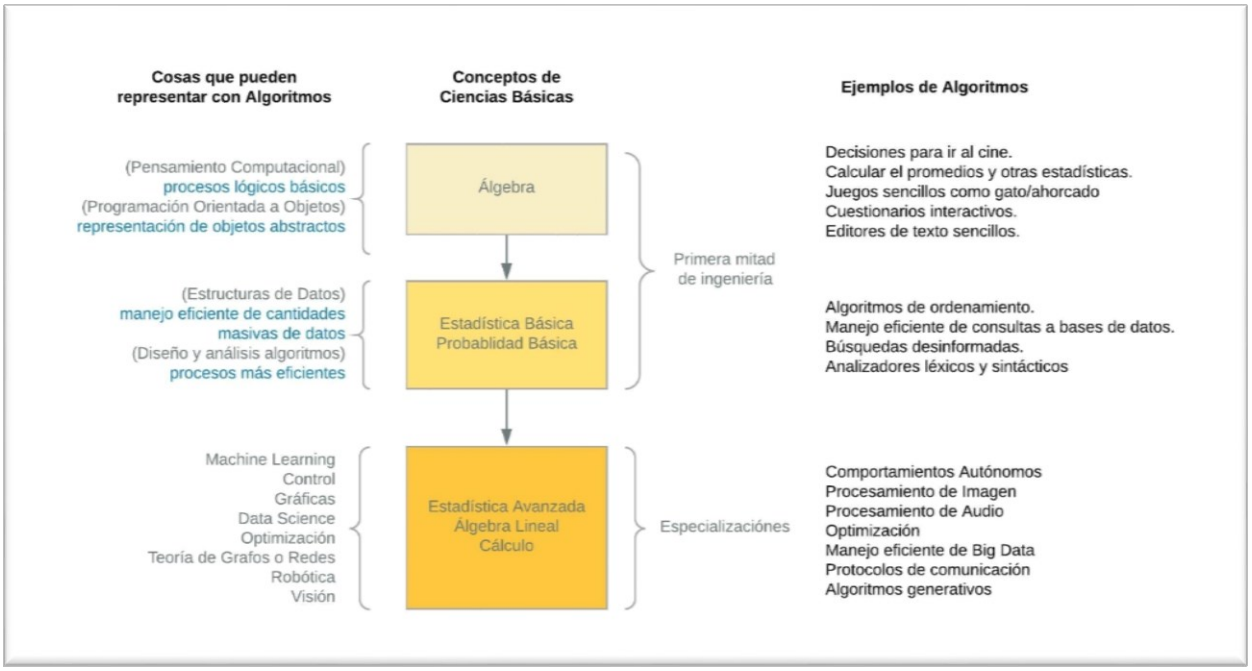
# SOBRE LA REPRESENTACIÓN Y LA CREACIÓN DE SOLUCIONES

## Un poco de contexto:

Los algoritmos son el repositorio de estrategias que hemos generado en los últimos siglos, para fines recreativos se puede ver https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_algorithms.

Los algoritmos representan nuestro conocimiento acumulado sobre cómo resolver problemas de forma automatizada. Saber leer y escribir algoritmos nos abre las puertas a todas las soluciones que hemos creado y documentado hasta la fecha.

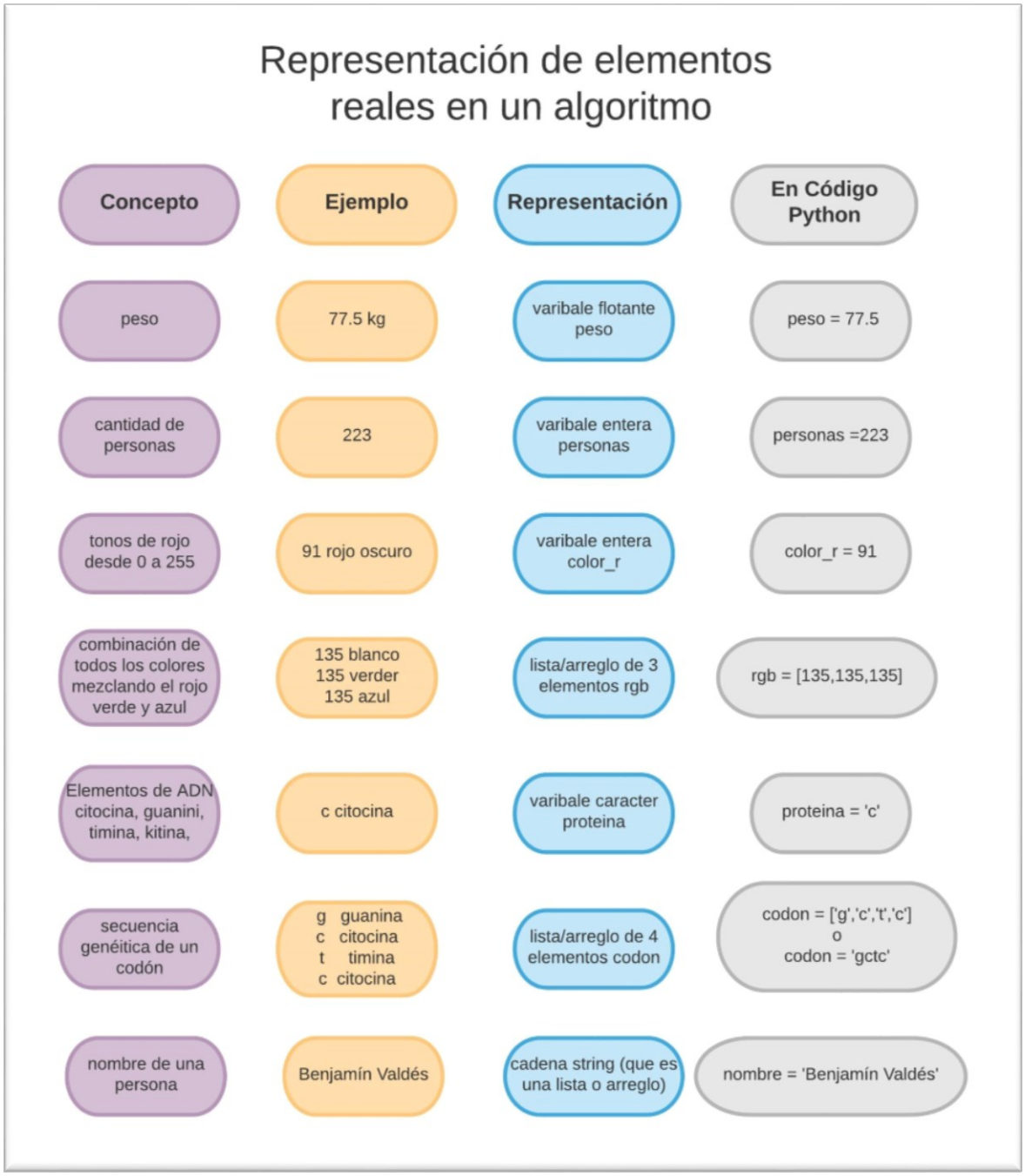
Para poder entender algoritmos más complejos necesitaras cada vez bases más amplias. En el siguiente diagrama se relacionan algunas de las áreas de conocimiento que cursarán en su formación como ingenieros con el alcance que tendrán los algoritmos en estas etapas.



## Representación ¿Por o cómo empezar?

Para poder generar soluciones descritas mediante algoritmos es necesario poder representar la realidad de una forma más simple, pero sin perder de vista los puntos que son relevantes para resolver el problema. La diferencia más clara entre los programadores más avanzados no es tanto el lenguaje en que programan, sino lo que pueden representar con él. Por eso entrevistas laborales se les pide resolver problemas y después codificarlos.

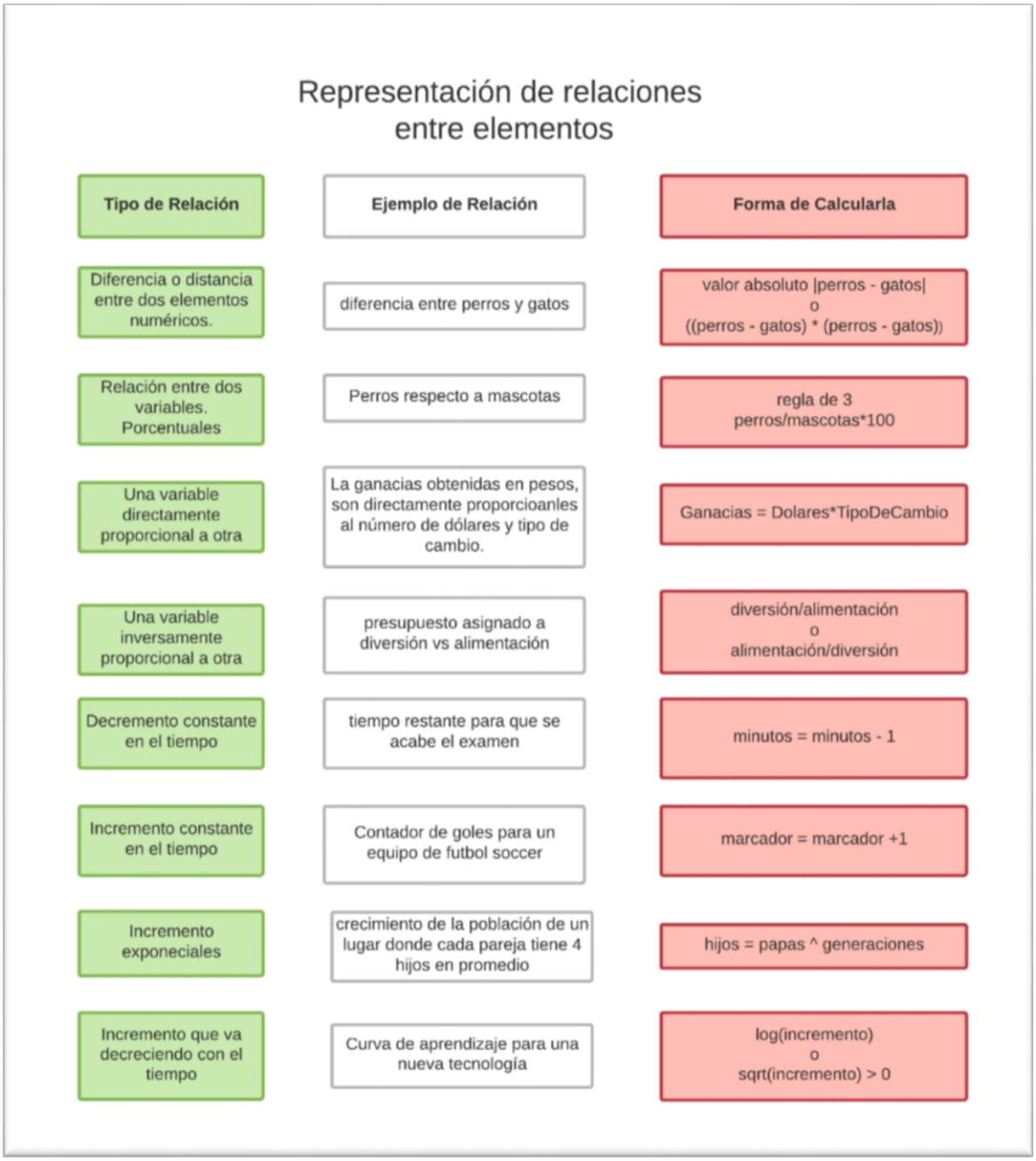
La representación comienza con el tipo de información que obtenemos del mundo real y como la planteamos en nuestro problema. En la siguiente figura mostramos ejemplos:



# Representación de relaciones

Ya que tenemos nuestros componentes básicos, tenemos que representar también como se relacionan.

En la siguiente figura presentamos ejemplos de varias estrategias donde usamos conceptos básicos de algebra y aritmética para relacionar los elementos básicos (variables o constantes). Estas estrategias tenlas a la mano porque te servirán en el futuro para integrarlas en tus propios algoritmos:



# Solucionar Problemas (algoritmos)

Para solucionar cualquier problema, primero debemos:

1) Entender que es lo que nos están pidiendo.

2) Identificar qué información o recursos nos están brindando.

Esto nos llevará a poder ver la situación de manera más clara. Usualmente a este nivel básico, se nos plantean 2 tipos de situaciones:

1) Situación 1: Automatizar un proceso que ya se conoce o que está explícito en los requerimientos. Esto es común cuando ya se cuenta con un algoritmo específico o una fórmula o un proceso clara y no ambiguo sobre cómo solucionar el problema. En esta situación, solo es necesario entonces implementar la solución.

   E.g. Crear un algoritmo que calcule el área de un circulo a partir de su radio con la fórmula: $area = PI * r^2$

2) Situación 2: Automatizar un proceso que no sabemos cómo ocurre, pero del cual tenemos ejemplos de entrada y de salida que esperamos. (De este tipo son los problemas de la programación competitiva)

   E.g. Crear un algoritmo que dado 3 números encuentre el más pequeño.

En ambos casos una vez que entendemos el problema generamos ejemplos o casos de prueba. Esto es importante porque nos permite entender dada qué información esperamos qué resultado. Con estos casos probaremos nuestros algoritmos para saber si son correctos o están mal hechos. Siguiendo los ejemplos anteriores tenemos que:

E.g. (entrada → salida)

```
Circulo_Area(3)    - >    28.27
Circulo_Area(5)    - >    78.54
Circulo_Area(-5)   - >    78.54
```

E.g. (entradas → salida)

```
núm más pequeño(10, 23,1)     - >    1
núm más pequeño(200, -23,9)   - >    -23
núm más pequeño(0, 0, 0)      - >    0
```

Una forma útil de comenzar con el proceso es: ***primero resolver el problema a mano*** con ejemplos concretos, y escribir cada paso de forma detallada.

Si un paso no se puede pasar a una instrucción de programación, entonces el paso ambiguo y debe descomponerse en pasos más específicos. Los algoritmos para los ejemplos anteriores podrían ser los siguientes:

```
circulo_area(PI = 3.1415, r)      <- Estado Inicial
    area = PI*r*r
    regresa(area)                  <- Estado Final
```

```
circulo_area(PI = 3.1415, r)      <- Estado Inicial
    area = r*r
    area = PI*area
    regresa(area)                  <- Estado Final
```

```
numero_menor(a, b, c)      <- Estado Inicial
  if(a > b  > c )
      res = c
  esle if ( a < b  < c)
      res = a
  else
      res = b
  regresa(res)             <- Estado Final
```

```
numero_menor(a, b, c)              <- Estado Inicial
  if(a > b  > c )
      regresa (c) y termina        <- Estado Final
  esle if ( a < b  < c)
      regresa (a) y termina        <- Estado Final
  else
      regresa (c) y termina        <- Estado Final
```

Como se puede ver hay varios algoritmos que pueden solucionar el mismo problema. Es importante contemplar que aunque pueden haber varias soluciones, no todas son igual de buenas y es común sacrificar algunos aspectos (velocidad, complejidad, memoria, transparencia, escalabilidad) para mejorar otros. Nosotros como ingenieros tenemos que desarrollar el criterio para saber que conviene más sacrificar en escenarios reales, pero eso ya lo verán cursos posteriores.