

# Trabajo Práctico

## Nº2

# Ejercicios de Prolog

**Cátedra:** Inteligencia Artificial

**Alumno:** Vargas, Franco Iván EISI111

**Carrera:** Ingeniería en Sistemas de Información

**Profesor:** Ing. José Luis Andrada

**Ciclo Lectivo:** 2018

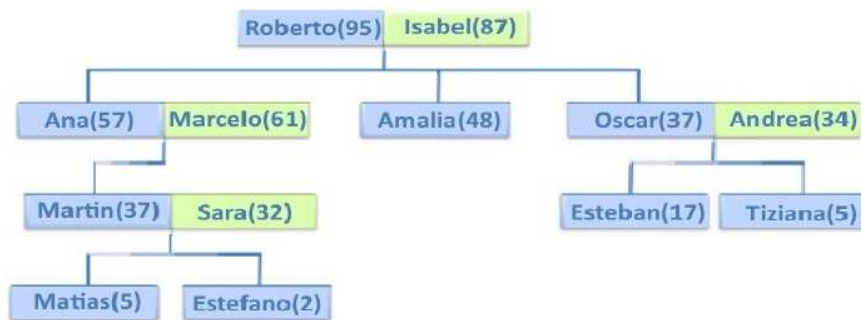
---

**Ejercicio N° 1: Las edades**

Matías es un niño de 5 años que acaba de aprender los números y, después de escuchar a su primo llamar "anciana" a su hermana, quiere saber a qué edad una persona es bebé, niño, adolescente, adulto y anciano. Su madre le explicó que una persona es:

- Bebé desde que nace hasta que tiene 2 años inclusive.
- Niño desde los 3 hasta los 9 años inclusive.
- Adolescente desde los 10 hasta los 20 años inclusive.
- Adulto desde los 21 hasta los 69 años inclusive.
- Anciano desde los 70 años en adelante.

En base a esto, la mamá le pide que le responda en qué categoría se encuentra cada uno de sus familiares, teniendo en cuenta el siguiente árbol:

**Hechos**

edad(roberto,95).

edad(isabel,87).

edad(ana,57).

edad(marcelo,61).

edad(amalia,48).

edad(oscar,37).

edad(andrea,34).

edad(martin,37).

edad(sara,32).

edad(esteban,17).

edad(tiziana,5).

edad(matias,5).

edad(estefano,2).

**Reglas**

bebe(X):-edad(X,A),A=<2.

**niño(X):-edad(X,T),T>=3,T=<9.**

**adolescente(X):-edad(X,J),J>=10,J=<20.**

**adulto(X):-edad(X,J),J>=21,J=<69.**

**anciano(X):-edad(X,J),J>=70.**

**1.1- “Convierte” a Prolog las siguientes preguntas, ejecútalas y reporta los resultados:**

**a) ¿Oscar es un bebé?**

**Consulta en Prolog:** bebe(oscar).

**Resultados:** false.

**b) ¿Listar los bebés?**

**Consulta en Prolog:** bebe(X).

**Resultados:** X = Stefano.

**c) ¿Matias es niño?**

**Consulta en Prolog:** niño(matias).

**Resultados:** true.

**d) ¿Marcelo es adolescente?**

**Consulta en Prolog:** adolescente(marcelo).

**Resultados:** false.

**e) ¿Listar los adultos?**

**Consulta en Prolog:** adulto(X).

**Resultados:**

**f) ¿Roberto es anciano?**

**Consulta en Prolog:**

**Resultados:**

X = ana ;

X = marcelo ;

X = amalia ;

X = oscar ;

X = andrea ;

X = martin ;

X = sara ;

**g) ¿Roberto tiene 95 años?**

**Consulta en Prolog:** edad(roberto,95).

**Resultados:** true.

**h) ¿Cuántos años tiene Isabel?**

**Consulta en Prolog:** edad(Isabel, X).

**Resultados:** X = 87.

**i) ¿Quiénes tienen 5 años?**

**Consulta en Prolog:** edad(X,5).

**Resultados:**

X = tiziana ;

X = matias.

### **Ejercicio N° 2: Mayor o menor**

En base a las edades de los parientes de Matías, crear reglas que determine si una persona es:

- Mayor que otra
- Menor que otra
- De la misma edad que otra

Hechos

edad(roberto,95).

edad(isabel,87).

edad(ana,57).

edad(marcelo,61).

edad(amalia,48).

edad(oscar,37).

edad(andrea,34).

edad(martin,37).

edad(sara,32).

edad(esteban,17).

edad(tiziana,5).

edad(matias,5).

edad(estefano,2).

Reglas

mayor\_que(X,Y):-edad(X,Z),edad(Y,V),Z>V.

menor\_que(X,Y):-edad(X,Z),edad(Y,V),Z<V.

igual\_que(X,Y):-edad(X,Z),edad(Y,V),Z=V,X\==Y.

**2.1- “Convierte” a Prolog las siguientes preguntas, ejecútalas y reporta los resultados:**

**a) ¿Isabel es mayor a que personas?**

**Consulta en Prolog:** mayor\_que(isabel, X).

**Resultados:**

X = ana;

X = marcelo;

X = amalia;

X = oscar;

X = andrea;

X = martin;

X = sara;

X = esteban;

X = tiziana;  
X = matias;  
X = estefano.

**b) ¿Roberto es mayor a que personas?**

**Consulta en Prolog:** mayor\_que(roberto, X).

**Resultados:**

X = isabel;  
X = ana;  
X = marcelo;  
X = amalia;  
X = oscar;  
X = andrea;  
X = martin;  
X = sara;  
X = esteban;  
X = tiziana;  
X = matias;  
X = estefano.

**c) ¿Estefano es menor a que personas?**

**Consulta en Prolog:** menor\_que(steffano, X).

**Resultados:**

X = roberto;  
X = isabel;  
X = ana;  
X = marcelo;  
X = amalia;  
X = oscar;  
X = andrea;  
X = martin;  
X = sara;  
X = esteban;  
X = tiziana;  
X = matias;

**d) ¿Amalia es menor a que personas?**

**Consulta en Prolog:** menor\_que(amalia, X).

**Resultados:**

X = roberto;  
X = isabel;  
X = ana;  
X = marcelo;

**e) ¿Oscar es igual a que personas?**

**Consulta en Prolog:** igual\_que(oscar, X).

**Resultados:**

X = martin;

**f) ¿Tiziana es igual a que personas?**

**Consulta en Prolog:** igual\_que(tiziana, X).

**Resultados:**

X = matias;

### **Ejercicio N° 3: los parentescos**

**Definir los parentescos existentes en la familia de Matías, según el árbol genealógico del punto anterior. Se debe cargar como hecho las relaciones de padre y de esposo, luego crear las reglas para: hermano, hijo, tío, sobrino, primo, abuelo, nieto, bisabuelo, bisnieto, cuñado. Luego, ejecutar los siguientes objetivos:**

**Hechos**

edad(roberto,95).

edad(isabel,87).

edad(ana,57).

edad(marcelo,61).

edad(amalia,48).

edad(oscar,37).

edad(andrea,34).

edad(martin,37).

edad(sara,32).

edad(esteban,17).

edad(tiziana,5).

edad(matias,5).

edad(steffano,2).

padre(roberto,ana).

padre(roberto,amalia).

padre(roberto,oscar).

padre(marcelo,martin).

padre(oscar,esteban).

padre(oscar,tiziana).

padre(martin,matias).

padre(martin,steffano).

madre(ana,martin).

madre(andrea,esteban).

madre(andrea,tiziana).

madre(sara,matias).

madre(sara,steffano).

madre(isabel,ana).

madre(isabel,amalia).

madre(isabel,oscar).

esposo(roberto,isabel).

esposo(marcelo,ana).

esposo(oscar,andra).  
esposo(martin,sara).  
esposa(isabel,roberto).  
esposa(ana,marcelo).  
esposa(andrea,oscar).  
esposa(sara,martin).

#### Reglas

hermano(X,Y):-padre(Z,X),padre(V,Y),Z=V,X\==Y.  
hijo(X,Y):-padre(Y,X);madre(Y,X).  
tio(X,Y):-hijo(Y,D),hermano(D,X).  
sobrino(X,Y):-tio(Y,X).  
primo(X,Y):-hijo(X,L),hijo(Y,N),hermano(L,N),L\==N.  
cuñado(X,Y):-((esposo(X,U);esposa(X,U)),hermano(U,Y));(hermano(X,U),esposa(U,Y)).  
abuelo(X,Y):-padre(X,F);madre(X,F),padre(F,Y);madre(F,Y).  
nieto(X,Y):-abuelo(Y,X).  
bisabuelo(X,Y):-abuelo(G,Y),padre(X,G);madre(X,G).  
bisnieto(X,Y):-bisabuelo(Y,X).

### 3.1- “Convierte” a Prolog las siguientes preguntas, ejecútalas y reporta los resultados:

a) ¿Quiénes son hermanos de Roberto?

Consulta en Prolog: hermano(X,roberto).

Resultados: false.

b) ¿Quiénes son hermanos de Tiziana?

Consulta en Prolog: hermano(X,tiziana).

Resultados: X=esteban;

c) ¿De quién es padre de Sara?

Consulta en Prolog: padre(sara,X).

Resultados: false.

d) ¿Quién es padre de Sara?

Consulta en Prolog: padre(X,sara).

Resultados: false.

e) ¿Quiénes son hijos de Martin?

Consulta en Prolog: hijo(X,martin).

Resultados:

X = matias;

X = estefano.

f) ¿Quién es padre de Roberto?

Consulta en Prolog: hijo(roberto,X).

Resultados: false.

**g) ¿Amalia es tía de Martín?**

**Consulta en Prolog:** tio(amalia,martin).

**Resultados:** true.

**h) ¿De quién es tío Oscar?**

**Consulta en Prolog:** tio(oscar,X).

**Resultados:** X=martin;

**i) ¿Amalia es cuñada de Marcelo?**

**Consulta en Prolog:** cuñado(amalia,marcelo).

**Resultados:** true.

**j) ¿Oscar es cuñado de Amalia?**

**Consulta en Prolog:** cuñado(oscar,amalia).

**Resultados:** false.

**k) ¿Andrea es cuñada de Amalia?**

**Consulta en Prolog:** cuñado(oscar,amalia).

**Resultados:** true.

**l) ¿liste todos los primos?**

**Consulta en Prolog:** primo(X,Y).

**Resultados:**

X = esteban,

Y = martin;

X = tiziana,

Y = martin;

X = martin,

Y = esteban;

X = martin,

Y = tiziana;

**m) ¿Ana es abuela de Tiziana?**

**Consulta en Prolog:** abuelo(ana,tiziana).

**Resultados:** false.

**ñ) ¿Ana es abuela de Matias?**

**Consulta en Prolog:** abuelo(ana,Matias).

**Resultados:** true.

**o) ¿Tiziana es nieta de Roberto?**

**Consulta en Prolog:** nieto(tiziana,roberto).

**Resultados:** true.

**p) ¿Matías de quien es bisnieto?**

**Consulta en Prolog:** bisnieto(matias,X).

**Resultados:**



X = roberto;

X = isabel;

**q) ¿De quién es bisabuelo Roberto ?**

**Consulta en Prolog:** bisabuelo(roberto,X).

**Resultados:**

X = matias;

X = steffano;

#### Ejercicio N° 4: Densidad de Poblaciones

Se necesita de un sistema que obtenga la densidad de algunos departamentos de nuestra

Provincia, para lo cual se debe representar los hechos y reglas según los siguientes datos:

- La Rioja Capital cuenta con 180.219 habitantes y tiene una superficie de 13.638 Km<sup>2</sup>.
- Sanagasta cuenta con 2.330 habitantes y tiene una superficie de 1.711 Km<sup>2</sup>.
- Chilecito cuenta con 42.248 habitantes y tiene una superficie de 4.846 Km<sup>2</sup>.
- Vinchina cuenta con 2.834 habitantes y tiene una superficie de 10.334 Km<sup>2</sup>.

Para obtener la densidad se debe utilizar la fórmula: población/superficie

Hechos

poblacion(capital,180219).  
poblacion(sanagasta,2330).  
poblacion(chilecito,42248).  
poblacion(vinchina,2834).  
superficie(capital,13638).  
superficie(sanagasta,1711).  
superficie(chilecito,4846).  
superficie(vinchina,10334).

Reglas

densidad(A,D):-poblacion(A,B),superficie(A,C),D is B//C.  
mayor\_den\_que(X,Y):-densidad(X,S),densidad(Y,G),S>G.  
menor\_den\_que(X,Y):-densidad(X,S),densidad(Y,G),S<G.  
igual\_den\_que(X,Y):-densidad(X,S),densidad(Y,G),S=G,S\==G.

**4.1- “Convierte” a Prolog las siguientes preguntas, ejecútalas y reporta los resultados:****a) ¿Población de la Capital?****Consulta en Prolog:** poblacion(capital,X).**Resultados:** X = 180219.**b) ¿Qué departamento tiene una población de 180219?****Consulta en Prolog:** poblacion(X,180219).**Resultados:** X=capital.**c) ¿Chilecito tiene una población de 42248?****Consulta en Prolog:** poblacion(chilecito,42248).**Resultados:** true.**d) ¿Vinchina tiene una población de 1000?****Consulta en Prolog:** poblacion(vinchina,1000).**Resultados:** false.**e) Listar todos los Dtos con su población.****Consulta en Prolog:** poblacion(X,Y).**Resultados:**

X = capital,

Y = 180219;

X = sanagasta,

Y = 2330;

X = chilecito,

Y = 42248;

X = vinchina,

Y = 2834.

**f) ¿Qué superficie tiene vinchina?****Consulta en Prolog:** superficie(vinchina,X).**Resultados:** X = 10334.**g) ¿Qué Dpto tiene una superficie de 10334?****Consulta en Prolog:** superficie (X, 10334).**Resultados:** X = vinchina.**h) ¿Vinchina tiene una superficie de 10334?****Consulta en Prolog:** superficie (vinchina, 10334).**Resultados:** true.**i) ¿Vinchina tiene una superficie de 10334?****Consulta en Prolog:** superficie (vinchina, 10334).**Resultados:** true.**j) Listar todos los Dtos con su superficie.**

**Consulta en Prolog:** superficie(X,Y).

**Resultados:**

X = capital,  
Y = 13638;  
X = sanagasta,  
Y = 1711;  
X = chilecito,  
Y = 4846;  
X = vinchina,  
Y = 10334.

**k) ¿Qué densidad tiene Sanagasta?**

**Consulta en Prolog:** densidad (sanagasta,X).

**Resultados:** X = 1711.

**l) ¿Qué densidad tiene Capital?**

**Consulta en Prolog:** densidad (capital,X).

**Resultados:** X = 13.

**m) ¿Qué Dpto tiene una densidad de 1711?**

**Consulta en Prolog:** densidad (X,1711).

**Resultados:** false.

**n) ¿Sanagasta tiene una densidad de 1000?**

**Consulta en Prolog:** densidad (sanagasta,1000).

**Resultados:** false.

**ñ) ¿Listar densidad de cada Dpto.?**

**Consulta en Prolog:** densidad (X,Y).

**Resultados:**

X = capital,  
Y = 13;  
X = sanagasta,  
Y = 1;  
X = chilecito,  
Y = 8;  
X = vinchina,  
Y = 0.

**Por último, crear una regla que permita saber si un departamento tiene mayor, menor o igual densidad que otra.**

**Consulta:** mayor\_den\_que(X,Y).

**Resultado:**

X = capital,  
Y = sanagasta;  
X = capital,  
Y = chilecito;  
X = capital,  
Y = vinchina;

X = sanagasta,  
Y = vinchina;  
X = chilecito,  
Y = sanagasta;  
X = chilecito,  
Y = vinchina;

**Consulta:** menor\_den\_que(X,Y).

**Resultado:**

X = sanagasta,  
Y = capital;  
X = sanagasta,  
Y = chilecito;  
X = chilecito,  
Y = capital;  
X = vinchina,  
Y = capital;  
X = vinchina,  
Y = sanagasta;  
X = vinchina,  
Y = chilecito;

**Consulta:** igual\_den\_que(X,Y).

**Resultado:** false.

### **Ejercicio N° 5: Poblaciones Vecinas**

En base a los departamentos mencionados en el ejercicio anterior, determinar cuáles son vecinos y cargarlos como hechos.

Luego, se deben cargar ciertos habitantes de cada departamento como hechos, y crear una regla que permita determinar si una persona vive en una provincia vecina a la de otra persona. Por ejemplo:

provinciaVecina(ana,amira).

Debería devolver false.

- Luis, Clara y Santino pertenecen al departamento Capital.
- Ana y José pertenecen al departamento Sanagasta.
- Amira y Jorge pertenecen al departamento Vinchina.
- Sonia, Julieta y Eduardo pertenecen al departamento Chilecito.

Hechos

vecinos(capital,sanagasta).  
vecinos(chilecito,vinchina).  
vecinos(sanagasta,capital).

vecinos(vinchina,chilecito).  
vive(luis,capital).  
vive(clara,capital).  
vive(santino,capital).  
vive(ana,sanagasta).  
vive(jose,sanagasta).  
vive(amira,vinchina).  
vive(jorge,vinchina).  
vive(sonia,chilecito).  
vive(julieta,chilecito).  
vive(eduardo,chilecito).

#### Reglas

vive\_provincia\_vecina(A,B):- vive(A,X), vive(B,Y), vecinos(X,Y),A\==B.

**5.1- “Convierte” a Prolog las siguientes preguntas, ejecútalas y reporta los resultados:**

**a) ¿Amira es vecina de Ana?**

**Consulta en Prolog:** vive\_provincia\_vecina(ana,amira).

**Resultados:** false.

**b) ¿Ana de quien es vecina?**

**Consulta en Prolog:** vive\_provincia\_vecina(ana,X).

**Resultados:**

X = luis

X = clara

X = santino

**c) Listar todos los vecinos.**

**Consulta en Prolog:** vive\_provincia\_vecina(X,Y).

**Resultados:**

X = luis,

Y = ana;

X = luis,

Y = jose;

X = clara,

Y = ana;

X = clara,

Y = jose;

X = santino,

Y = ana;

X = santino,

Y = jose;

X = ana,

Y = luis;

X = ana,

Y = clara;

X = ana,

Y = santino;

X = jose,

Y = luis;

X = jose,  
Y = clara;  
X = jose;  
Y = santino;  
X = amira;  
Y = sonia;  
X = amira,  
Y = julieta;  
X = amira;  
Y = eduardo;  
X = Jorge;  
Y = sonia;  
X = Jorge;  
Y = julieta;  
X = jorge,  
Y = eduardo;  
X = sonia;  
Y = amira;  
X = sonia;  
Y = jorge;  
X = Julieta;  
Y = amira;  
X = julieta;  
Y = jorge;  
X = eduardo;  
Y = amira;  
X = eduardo.  
Y = jorge.

#### **Ejercicio N° 6: Turismo Riojano**

Los departamentos mencionados en el ejercicio N° 4 reciben determinada cantidad de visitantes al año. En base a este valor determinar mediante una regla si son destinos turísticos atractivos o no, de acuerdo a si la cantidad de visitantes supera las 100 personas.

- La Rioja Capital recibió 100 turistas en 2010 y 234 en 2011.
- Sanagasta recibió 79 turistas en 2010 y 151 en 2011.
- Chilecito recibió 54 turistas en 2010 y 101 en 2011.
- Vinchina recibió 38 turistas en 2010 y 47 en 2011.

#### **Hechos**

turistas(capital,100,2010).  
turistas(capital,234,2011).  
turistas(sanagasta,79,2010).  
turistas(sanagasta,151,2011).  
turistas(chilecito,54,2010).  
turistas(chilecito,101,2011).  
turistas(vinchina,38,2010).  
turistas(vinchina,47,2011).

**Reglas****turismo\_atractivo(X,Z):-turistas(X,Y,Z),Y>100.****6.1- “Convierte” a Prolog las siguientes preguntas, ejecútalas y reporta los resultados:****a) ¿A que Dpto lo visitaron 100 turistas y que año fue?****Consulta en Prolog:** turistas(X,100,Y).**Resultados:**

X = capital,

Y = 2010.

**b) Lista todos los Dptos, cuantos turistas lo visitaron y que año fue.****Consulta en Prolog:** turistas(X,Y,Z).**Resultados:**

X = capital,

Y = 100,

Z = 2010;

X = capital,

Y = 234,

Z = 2011;

X = sanagasta,

Y = 79,

Z = 2010;

X = sanagasta,

Y = 151,

Z = 2011;

X = chilecito,

Y = 54,

Z = 2010;

X = chilecito,

Y = 101,

Z = 2011;

X = vinchina,

Y = 38,

Z = 2010;

X = vinchina,

Y = 47,

Z = 2011.

**c) ¿Hay turismo atractivo en Sanagasta el 2010?****Consulta en Prolog:** turismoAtractivo(sanagasta,2010).**Resultados:** false.**d) ¿Hay turismo atractivo en Capital el 2010?****Consulta en Prolog:** turismoAtractivo(capital,2010).**Resultados:** false.

**e) ¿Hay turismo atractivo en Chilecito el 2011?**

**Consulta en Prolog:** turismoAtractivo(chilecito,2011).

**Resultados:** true.

**f) Listar Dptos con turismo atractivo en el 2010.**

**Consulta en Prolog:** turismoAtractivo(X,2010).

**Resultados:** false.

**g) ¿Qué año Hay turismo atractivo en Capital?**

**Consulta en Prolog:** turismoAtractivo(capital,X)

**Resultados:** X = 2011.

**h) Listar Dptos con turismo atractivo con el año?**

**Consulta en Prolog:** turismoAtractivo(X,Y).

**Resultados:**

X = capital,

Y = 2011 ;

X = sanagasta,

Y = 2011 ;

X = chilecito,

Y = 2011 ;