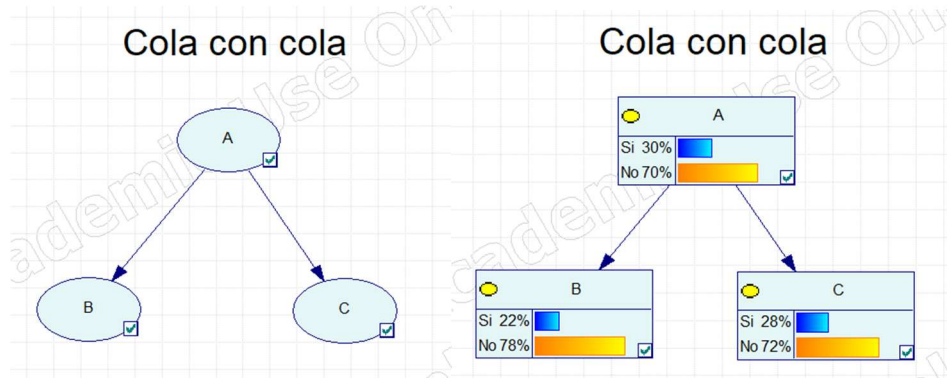


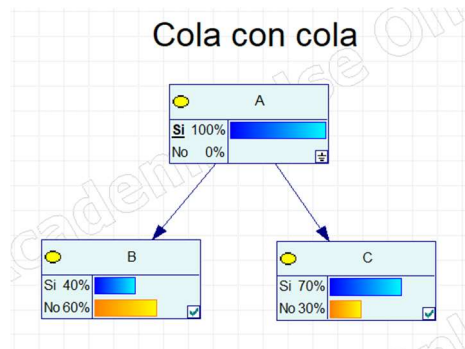
Práctica 3 Sistemas Inteligentes II

Ejercicio 1

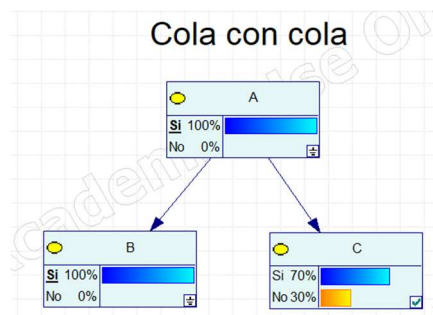
- Cola con cola



Si añadimos una evidencia en el nodo A a "Sí"



Si añadimos una evidencia en el nodo B a "Sí"

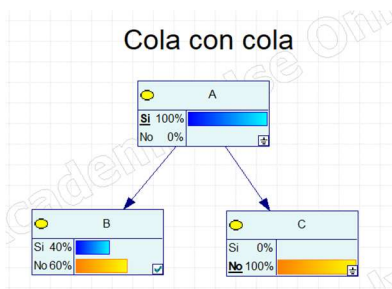


Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{A = \text{Sí}\}$	1	↑	↑
$e_2 = \{B = \text{Sí}\}$	=	1	=

Vemos que la probabilidad $\{C = \text{Si}\}$ no varía una vez establecemos la inferencia $\{B = \text{Si}\}$ después de haber establecido $\{A = \text{Si}\}$.

De igual forma, si en lugar de establecer la evidencia en el nodo B, establecemos la evidencia en el nodo C



Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{A = \text{Si}\}$	1	↑	↑
$e_2 = \{C = \text{No}\}$	=	=	1

Vemos que la probabilidad $\{B = \text{Si}\}$ no varía una vez establecemos la inferencia $\{C = \text{No}\}$ después de haber establecido $\{A = \text{Si}\}$.

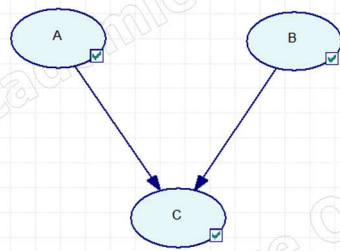
Conocer el valor del padre común (A) cierra la comunicación entre los hijos (B y C), es decir, una vez que se conoce el valor de A, conocer el valor que toma un hijo ya no aporta información sobre el valor que puede tomar el otro.

Se tiene la siguiente independencia condicional:

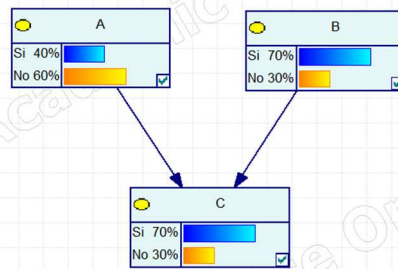
Los nodos B y C son independientes dado su padre común A.

- **Cabeza con cabeza (OR)**

Cabeza con Cabeza (OR)

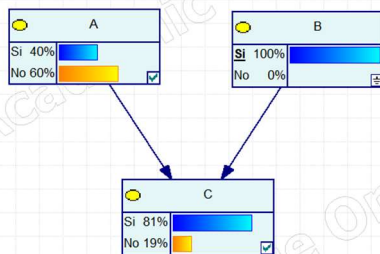


Cabeza con Cabeza (OR)



Si añadimos una evidencia en el nodo B a "Sí"

Cabeza con Cabeza (OR)



Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{B = Si\}$	=	1	↑

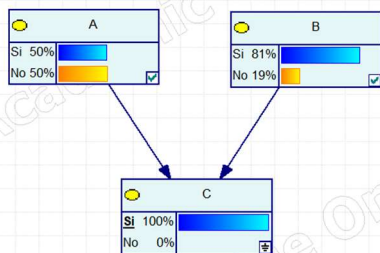
Conocer el valor de uno de los padres no interfiere en la probabilidad del otro. Es por ello que son independientes los nodos padres A y B.

Vemos que la probabilidad del nodo hijo ha aumentado

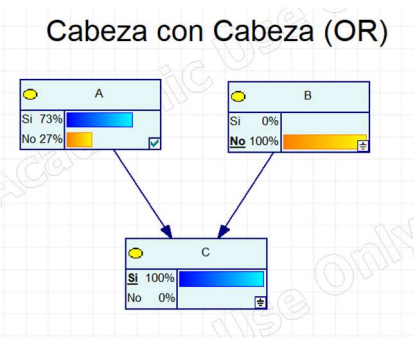
Vemos que la probabilidad $\{A = Si\}$ no varía una vez establecemos la inferencia $\{B = Si\}$.

Si eliminamos esa inferencia y establecemos otra: $\{C = Si\}$

Cabeza con Cabeza (OR)



Si añadimos otra evidencia {B = No}



Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{C = \text{Sí}\}$	↑	↑	1
$e_2 = \{B = \text{No}\}$	↑	0	=

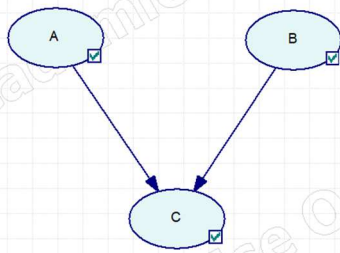
Vemos que la probabilidad {A = Si} aumenta una vez establecemos la inferencia {B = No} después de haber establecido {C = Si}.

Este fenómeno se conoce como *explaining-away*.

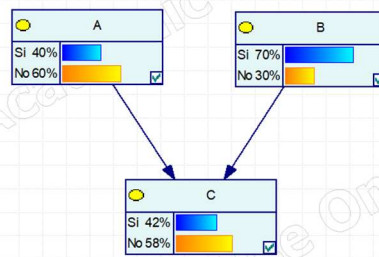
Conocer el valor del hijo común (A) abre la comunicación entre los padres (B y C), ya que conocer el valor de un padre cambia las probabilidades del otro.

- **Cabeza con cabeza (AND)**

Cabeza con Cabeza (AND)

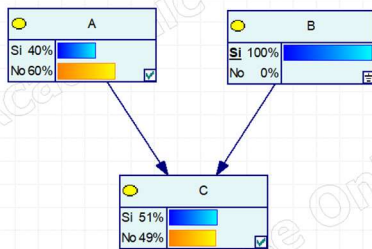


Cabeza con Cabeza (AND)



Si añadimos una evidencia en el nodo B a “Sí”

Cabeza con Cabeza (AND)



Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{B = \text{Si}\}$	=	1	↑

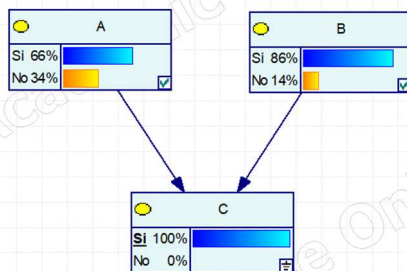
Conocer el valor de uno de los padres no interfiere en la probabilidad del otro. Es por ello que son independientes los nodos padres A y B.

Vemos que la probabilidad del nodo hijo ha aumentado

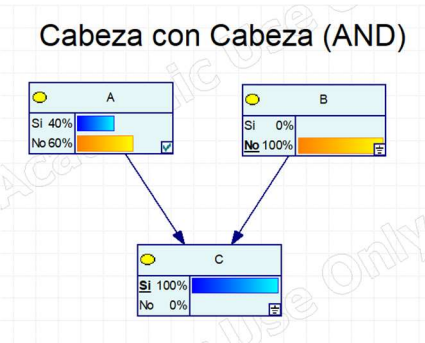
Vemos que la probabilidad $\{A = \text{Si}\}$ no varía una vez establecemos la inferencia $\{B = \text{Si}\}$.

Si eliminamos esa inferencia y establecemos otra: $\{C = \text{Si}\}$

Cabeza con Cabeza (AND)



Si añadimos otra evidencia {B = No}



Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{C = \text{Sí}\}$	↑	↑	1
$e_2 = \{B = \text{No}\}$	↓	0	=

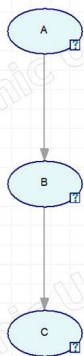
Vemos que la probabilidad {A = Si} disminuye una vez establecemos la inferencia {B = No} después de haber establecido {C = Si}.

Aunque tenga la estructura Cabeza con cabeza, a diferencia de la implementación con la puerta OR, con la puerta AND no ocurre el fenómeno de *explaining-away*.

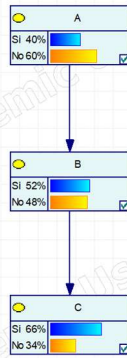
Conocer el valor del hijo común (A) abre la comunicación entre los padres (B y C), ya que conocer el valor de un padre cambia las probabilidades del otro.

- **Cabeza con cola**

Cabeza con Cola

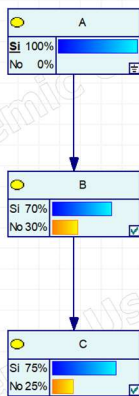


Cabeza con Cola



Si añadimos una evidencia en el nodo A a “Si”

Cabeza con Cola



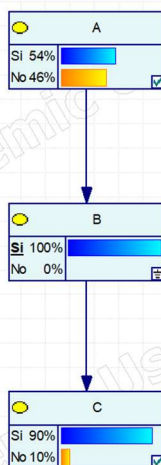
Observamos que:

	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{A = Si\}$	1	↑	↑

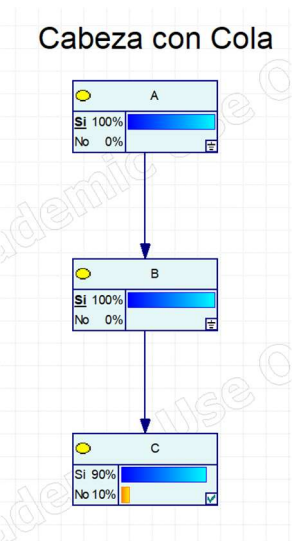
Conocer el valor del padre A, interfiere en la probabilidad de su hijo y a su vez en el hijo del nodo hijo.

Si eliminamos esa inferencia y establecemos otra: $\{B = Si\}$

Cabeza con Cola



Si añadimos otra evidencia {A = Si}



Observamos que:

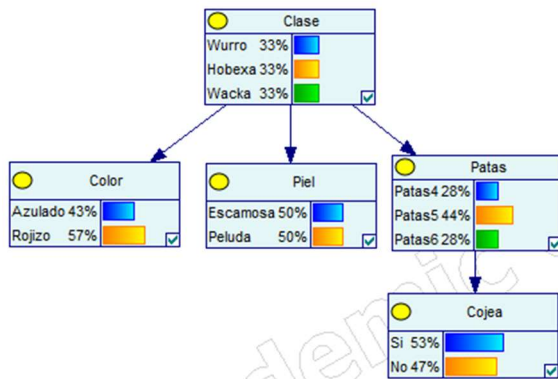
	A = Si	B = Si	C = Si
$e_1 = \{B = Si\}$	\uparrow	1	\uparrow
$e_2 = \{A = Si\}$	1	=	=

Vemos que la probabilidad {C = Si} se mantiene igual una vez establecemos la inferencia {A= Si} después de haber establecido {B = Si}.

Al conocer el valor de B, se cierra la comunicación entre el padre de B (A) y el hijo de B (C)

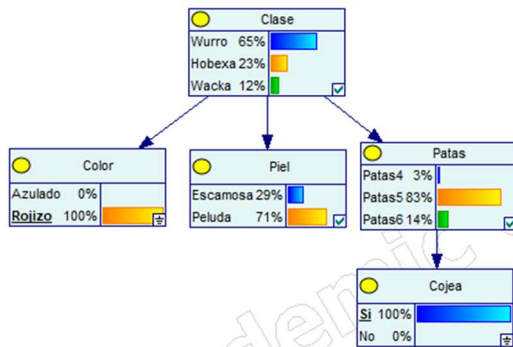
La relación entre A y C se interrumpe, es decir, una variable ya no nos aporta información sobre otra.

Ejercicio 2



a) Un animal rojizo que cojea

Establecemos las evidencias {Color = Rojizo} y {Cojea = Si}



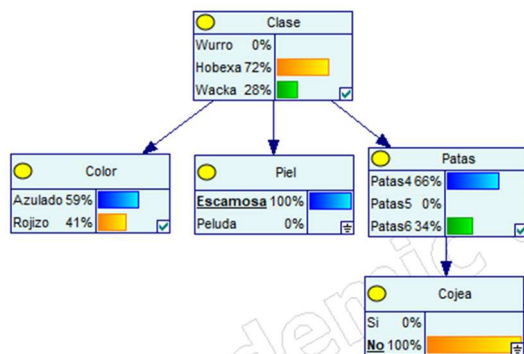
Vemos que:

	Clase = Wurro	Clase = Hobexa	Clase = Wacka
$e_1 = \{\text{Color} = \text{Rojizo}\}$ & $e_2 = \{\text{Cojea} = \text{Si}\}$	↑	↓	↓

Observamos que aumenta la probabilidad de que el animal estudiado sea un **Wurro**

b) Un animal de piel escamosa que no cojea

Establecemos las evidencias {Piel = Escamosa} y {Cojea = No}

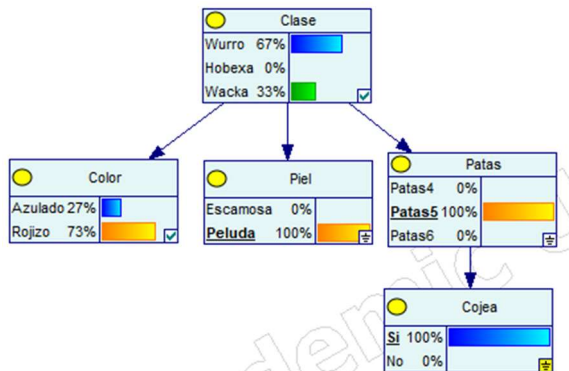


Vemos que:

	Clase = Wurro	Clase = Hobexa	Clase = Wacka
$e_1 = \{\text{Piel} = \text{Escamosa}\} \ \&\& \ e_2 = \{\text{Cojea} = \text{No}\}$	0	↑	↓

Observamos que aumenta la probabilidad de que el animal estudiado sea una **Hobexa**

c) Un animal de cinco patas con piel suave



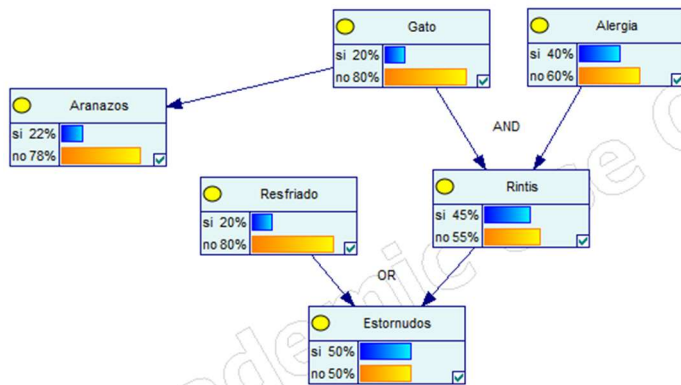
Establecemos las evidencias $\{\text{Piel} = \text{Escamosa}\}$ y $\{\text{Cojea} = \text{No}\}$

Vemos que:

	Clase = Wurro	Clase = Hobexa	Clase = Wacka
$e_1 = \{\text{Patas} = 5\} \ \&\& \ e_2 = \{\text{Piel} = \text{Peluda}\}$	↑	0	=

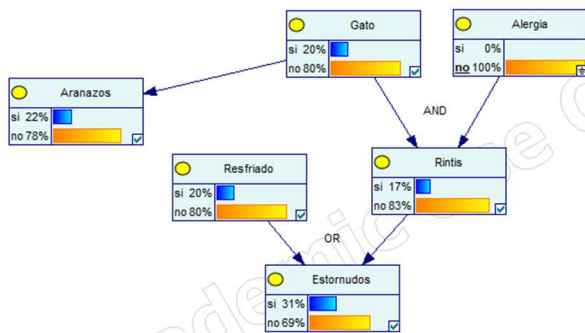
Observamos que aumenta la probabilidad de que el animal estudiado sea un **Wurro**

Ejercicio 3

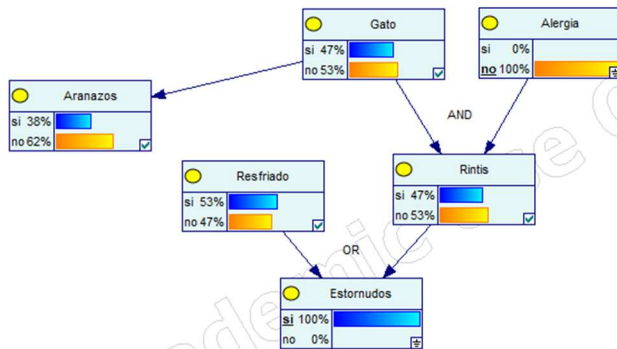


Supuesto 1:

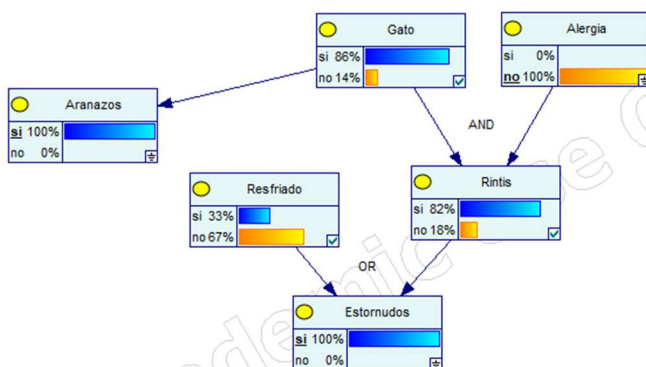
Añadimos la evidencia {Alergia = No}



Añadimos la evidencia {Estornudos = Si}



Añadimos la evidencia {Arañazos = Si}



Vemos que:

	Arañazos = Si	Resfriado = Si	Estornudos = Si	Gato = Si	Rinitis = Si	Alergia = Si
$e_1 = \{Alergia = No\}$	=	=	↓	=	↓	0
$e_2 = \{Estornudos = Si\}$	↑	↑	1	↑	↑	=
$e_3 = \{Arañazos = Si\}$	1	↓	=	↑	↑	=

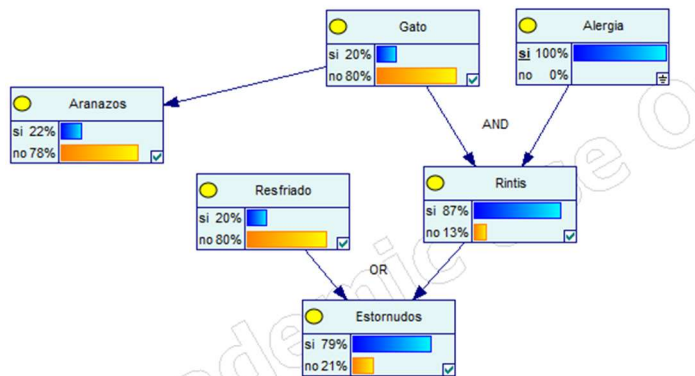
Observamos que el nodo Gato es independiente del nodo Alergia, ya que hemos interferido la probabilidad del nodo Alergia y las probabilidades del nodo Gato no se han modificado. Se debe a la estructura de Cabeza con Cabeza y la implementación de una puerta AND

Observamos que las probabilidades de Resfriado y Rinitis han aumentado para los valores “Si” una vez hemos establecido la evidencia {Estornudos = Si}. Esto se debe a la estructura de Cabeza con Cabeza y la implementación de una puerta OR.

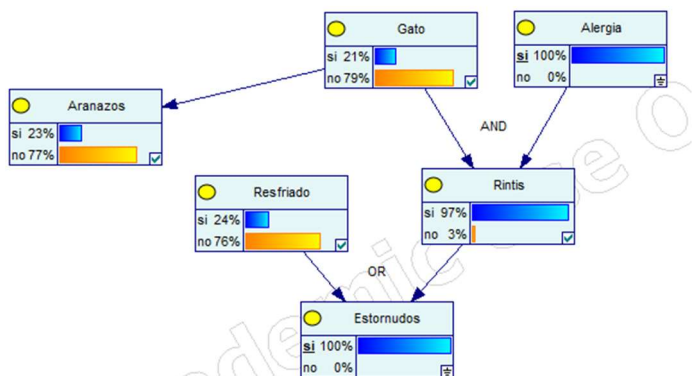
Vemos que se ha dado el caso *explaining-away* en el caso de la tercera evidencia, pues al establecer la evidencia {Arañazos = Si} el nodo Rinitis ha aumentado la probabilidad para el valor “Si”, mientras que el nodo Resfriado ha disminuido su probabilidad para el valor “Si”.

- Supuesto 2

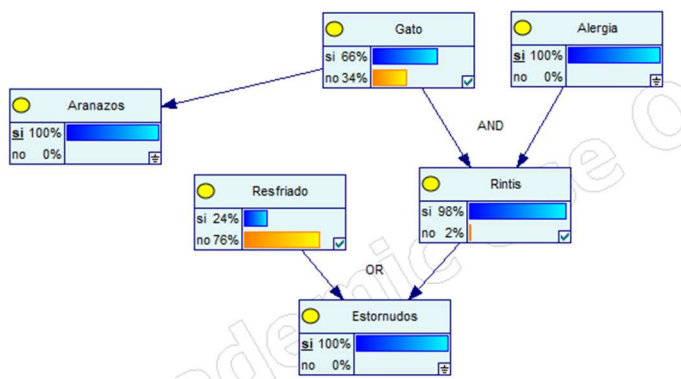
Establecemos la evidencia {Alergia = Si}



Establecemos la evidencia {Estornudos = Si}



Establecemos la evidencia {Arañazos = Si}



Vemos que:

	Arañazos = Si	Resfriado = Si	Estornudos = Si	Gato = Si	Rinitis = Si	Alergia = Si
$e_1 = \{Alergia = Si\}$	=	=	↑	=	↑	1
$e_2 = \{Estornudos = Si\}$	↑	↑	1	↑	↑	=
$e_3 = \{Arañazos = Si\}$	1	=	=	↑	↑	=

Observamos que el nodo Gato es independiente del nodo Alergia, ya que hemos interferido la probabilidad del nodo Alergia y las probabilidades del nodo Gato no se han modificado. Se debe a la estructura de Cabeza con Cabeza y la implementación de una puerta AND

Con el incremento de la probabilidad en el nodo Alergia, se incrementa la probabilidad en el nodo Rinitis, y como este a su vez participa en una puerta OR, permite que aumente la probabilidad del nodo Estornudo.

Observamos que las probabilidades de Resfriado y Rinitis han aumentado para los valores "Si" una vez hemos establecido la evidencia {Estornudos = Si}. Esto se debe a la estructura de Cabeza con Cabeza y la implementación de una puerta OR.

Vemos que, tanto cuando hemos aumentado la probabilidad del nodo Alergia, como cuando hemos aumentado la probabilidad del nodo Arañazos, la probabilidad del nodo Resfriado no se ha visto modificada. Son nodos independientes.

Ejercicio Opcional

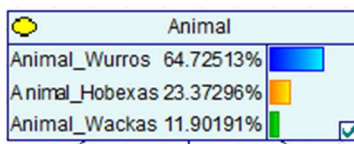
Supongamos de nuevo el planeta Zyx (ejercicio 2). Las Hobexas y Wackas son confiadas e inofensivas. La escamosa piel de las Hobexas es muy apreciada, por lo que cada piel se vende por 6000 euros. La piel de las Wackas se vende por 4000 euros. Los Wurros no solamente son imposibles de capturar, sino que se defienden a coces, causando daños por valor de 2000 euros. Razona si merecería la pena económicamente intentar capturar a los animales de los apartados a), b) y c).

Hobexas → +6000€

Wackas → +4000€

Wurros → -2000€

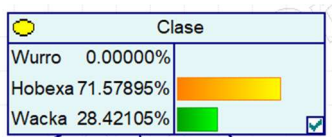
a) Un animal rojizo que cojea



Valor esperado: $-2000 * 0.64725 + 6000 * 0.23373 + 4000 * 0.11902 = 583,96 \text{ €}$

Sí merece la pena intentar capturar a los animales del apartado a.

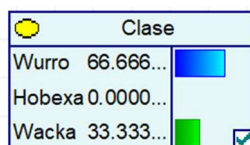
b) Un animal de piel escamosa que no cojea



Valor esperado: $-2000 * 0 + 6000 * 0.71579 + 4000 * 0.2842105 = 5431,58 \text{ €}$

Sí merece la pena intentar capturar a los animales del apartado b

c) Un animal de cinco patas con piel suave



Valor esperado: $-2000 * 0.66666 + 6000 * 0 + 4000 * 0.33333 = 0 \text{ €}$

No merece la pena intentar capturar a los animales del apartado c. No se obtiene beneficio.