

1. Decir cuáles de estas listas de símbolos son fórmulas correctas del lenguaje de predicados y cuáles no lo son.

- a) $T(a,b,x)$
- b) $a \rightarrow b$
- c) $T(x, \forall y Q(y), a)$
- d) $\exists x \forall y P(x,y)$
- e) $\neg \forall x Q(x) \rightarrow \forall y \neg Q(y)$
- f) $\forall x (\forall y Q(a) \wedge \neg \exists z (P(x,z) \vee T(a,b,z)))$
- g) $\exists z (T(x,y,z) \vee \forall P(z,z))$
- h) $\forall x \wedge \forall z P(x,z)$
- i) $\neg \forall x \neg \forall z$
- j) $\neg \forall x \neg \forall z P(x,z)$
- k) $\forall a \exists x \forall y T(a,x,y)$

2. Decir qué variables son libres, cuáles están ligadas y en el ámbito de qué cuantificador se hallan. En caso de que dos variables tengan el mismo nombre, decir si son diferentes o si son la misma variable.

- a) $\forall x Q(x) \wedge \exists y P(x,y)$
- b) $\exists x Q(a) \rightarrow \forall y P(x,y)$
- c) $\forall x (\forall y T(x,y,z) \wedge \forall x Q(x) \rightarrow \exists z P(x,z))$
- d) $\forall x \exists y (\exists z R(x,y,z,t) \vee \forall y \neg T(x,y,t) \vee Q(y))$
- e) $\neg \exists x (\forall x Q(x) \wedge P(x,x)) \vee \neg T(x,x,x)$
- f) $\forall x \exists y \forall z (\forall t R(x,y,z,t) \rightarrow \exists x P(x,t))$
- g) $\forall x (\forall x P(x,x) \vee \neg Q(a) \rightarrow \forall y \neg R(a,x,a,y) \wedge T(y,y,x))$

3. Formalizar las frases que damos a continuación. Utilizar los predicados indicados entre paréntesis.

- a) Las manzanas y las naranjas son gustosas y nutritivas ($P(x)$: "x es una manzana"; $T(x)$: "x es una naranja"; $G(x)$: "x es gustoso"; $N(x)$: "x es nutritivo").
- b) Hay alimentos que sólo se pueden comer si han sido cocinados ($A(x)$: "x es un alimento"; $M(x)$: "x se puede comer"; $C(x)$: "x ha sido cocinado").
- c) Sin frenos, no hay ningún auto seguro ($F(x)$: "x tiene frenos"; $A(x)$: "x es un auto"; $S(x)$: "x es seguro").
- d) No todo el mundo es rico, culto y educado, ni todos los ricos son educados y cultos ($R(x)$: "x es rico"; $C(x)$: "x es culto"; $E(x)$: "x es educado". Dominio: conjunto de todas las personas).
- e) No todas las cosas compradas a bajo precio son delicadas y quebradizas ($C(x)$: "x es una cosa"; $B(x)$: "x ha sido comprada a bajo precio"; $F(x)$: "x es delicada"; $T(x)$: "x es quebradiza").
- f) No todo hombre que deserta es un cobarde ($H(x)$: "x es un hombre"; $D(x)$: "x deserta"; $C(x)$: "x es cobarde").

4. Formalizar las frases siguientes teniendo en cuenta los dominios que se proponen.

- a) Todas las personas son honradas (Dominio: el conjunto de las personas).
- b) Todas las personas son honradas (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
- c) Algunas personas son honradas (Dominio: el conjunto de las personas).
- d) Algunas personas son honradas (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
- e) Juan es honrado (Dominio: el conjunto de las personas).
- f) Juan es honrado (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
- g) Las personas honradas se tratan con todo el mundo (Dominio: el conjunto de las personas).
- h) Las personas honradas se tratan con todo el mundo (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
- i) Las personas honradas sólo tratan con gente honrada (Dominio: el conjunto de las personas).
- j) Las personas honradas sólo tratan con gente honrada (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
- k) Algunas personas honradas sólo tratan con gente honrada (Dominio: el conjunto de las personas).

Lógica de Predicados - Ejercicios

- l) Hay gente no honrada que no se trata con nadie (Dominio: el conjunto de las personas).
 - m) Hay gente no honrada que no se trata con nadie (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
 - n) Juan y Marta se tratan mutuamente (Dominio: el conjunto de las personas honradas).
 - o) Juan se trata con algunas personas honradas (Dominio: el conjunto de las personas honradas).
 - p) Juan se trata con algunas personas honradas (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
- 5.** Formalizar las frases siguientes, utilizando los predicados que se indican. Si no se dice explícitamente lo contrario, el dominio es un conjunto no vacío cualquiera.
- a) Los hay blancos y los hay negros, pero no los hay que sean blancos y negros al mismo tiempo ($B(x)$: “ x es blanco”; $N(x)$: “ x es negro”).
 - b) Los hombres y las mujeres tienen sentimientos ($H(x)$: “ x es un hombre”; $D(x)$: “ x es una mujer”; $T(x)$: “ x tiene sentimientos”).
 - c) Todos los números racionales son reales, pero sólo algunos números reales son racionales (Dominio: conjunto de todos los números; $Q(x)$: “ x es racional”; $R(x)$: “ x es real”).
 - d) No todos los productos caros son de calidad ($P(x)$: “ x es un producto”; $C(x)$: “ x es caro”; $Q(x)$: “ x es de calidad”).
 - e) Sólo las personas muy inteligentes son socias del club (Dominio: el conjunto de todas las personas; $I(x)$: “ x es muy inteligente”; $S(x)$: “ x es socio del club”).
 - f) Todos los deportistas federados tienen un seguro (Dominio: el conjunto de todos los deportistas; $F(x)$: “ x está federado”; $T(x)$: “ x tiene un seguro”).
 - g) Todos los deportistas federados tienen un seguro (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera; $E(x)$: “ x es un deportista”; $F(x)$: “ x está federado”; $A(x)$: “ x es un seguro”; $T(x,y)$: “ x tiene y ”).
 - h) Si no hay subvenciones, ninguna institución funciona correctamente ($S(x)$: “ x es una subvención”; $I(x)$: “ x es una institución”; $F(x)$: “ x funciona correctamente”).
 - i) Ciertos espectadores admiran a todos los presentadores, pero no hay ningún presentador que admire a todos los espectadores ($E(x)$: “ x es un espectador”; $P(x)$: “ x es un presentador”; $A(x,y)$: “ x admira a y ” —“ y es admirado por x ”—).
 - j) Todos los animales que viven en un zoológico sienten nostalgia de la libertad ($A(x)$: “ x es un animal”; $Z(x)$: “ x es un zoológico”; $V(x,y)$: “ x vive en y ”; $N(x)$: “ x siente nostalgia de la libertad”).
 - k) Hay personas que compran todos los objetos que aparecen en los catálogos ($P(x)$: “ x es una persona”; $O(x)$: “ x es un objeto”; $C(x)$: “ x es un catálogo”; $B(x,y)$: “ x compra y ”; $A(x,y)$: “ x aparece en y ”).
 - l) Hay personas que compran todos los objetos que aparecen en todos los catálogos ($P(x)$: “ x es una persona”; $O(x)$: “ x es un objeto”; $C(x)$: “ x es un catálogo”; $B(x,y)$: “ x compra y ”; $A(x,y)$: “ x aparece en y ”).
 - m) Cada persona misteriosa tiene algún secreto que sus vecinos desconocen ($P(x)$: “ x es una persona misteriosa”; $S(x)$: “ x es un secreto”; $T(x,y)$: “ x tiene y ” —“ y es de x ”—; $V(x,y)$: “ x es vecino de y ”; $D(x,y)$: “ x desconoce y ”).
- 6.** Formalizar las frases siguientes en los dominios indicados. Antes de hacer la formalización, deberás decir qué predicados utilizarás y con qué significado:
- a) Sólo los catalanes comen escudella (Dominio: el conjunto de todos los europeos).
 - b) En cada empresa trabaja un administrativo poco honrado (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
 - c) Cada diputado se sienta en un escaño (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
 - d) Hay un escaño donde se han sentado todos los diputados (Dominio: un conjunto donde hay escaños y diputados).
 - e) Hay periodistas que conocen todos los secretos de los famosos (Dominio: un conjunto no vacío cualquiera).
 - f) Los informáticos sólo entienden a los informáticos (Dominio: un conjunto cualquiera de personas).
 - g) Cuando un miembro de la pandilla se encuentra mal, todos se ponen de mal humor (Dominio: el conjunto formado por todos los miembros de la pandilla).

Lógica de Predicados - Ejercicios

- h) Cuando un miembro de la pandilla se encuentra mal, todos se ponen de mal humor (Dominio: un conjunto de personas cualquiera).
7. Formalizar las frases que se dan a continuación utilizando única y exclusivamente los predicados siguientes: $O(x)$: "x es una oveja"; $P(x)$: "x es un pastor"; $T(x,y)$: "x tiene y" ("x es propietario de y"); $N(x)$: "x es negro"; $A(x)$: "x es alegre".
- a) Hay pastores que no tienen ovejas.
 - b) Si un pastor tiene ovejas, entonces tiene alguna negra.
 - c) Si un pastor no tiene ninguna oveja negra, entonces tiene alguna alegre.
 - d) Hay un pastor que sólo tiene ovejas negras (no tiene más que ovejas negras).
 - e) Hay un pastor que, ovejas, sólo tiene de negras.
 - f) Si se es pastor, hay que tener ovejas negras para tener ovejas alegres.
 - g) Hay una oveja que es propiedad de todos los pastores.
 - h) Hay un pastor que es el propietario de todas las ovejas negras.
8. Formalizar las frases que se dan a continuación, utilizando única y exclusivamente los predicados siguientes: $H(x)$: "x es hombre"; $D(x)$: "x es mujer"; $A(x)$: "x es animal"; $G(x)$: "x es perro"; $T(x,y)$: "x tiene y" ("x es propietario de y"); $C(x,y)$: "x e y están casados"; $N(x)$: "x es noble"; $I(x)$: "x es inteligente"; a (constante): "Ana"; b (constante): "Bobby"; c (constante): "Carlos".
- a) Los perros nobles son animales inteligentes.
 - b) Si Carlos es propietario de Bobby, Ana también lo es.
 - c) Hay que ser propietario de un perro noble para ser un hombre inteligente.
 - d) Todos los animales nobles e inteligentes son propiedad de Carlos.
 - e) Si todos los propietarios de Bobby son inteligentes, entonces Ana está casada con algún hombre noble.
 - f) Si todos los perros fuesen nobles, cada animal inteligente sería propiedad de alguna mujer.
 - g) Cada hombre casado con una mujer inteligente es propietario de un perro noble.
 - h) Hay hombres y mujeres que son propietarios de animales, pero que no son inteligentes.
 - i) Ana es una mujer noble que es propietaria de todos los perros que no son propiedad de ningún hombre.
 - j) Todos los hombres casados con mujeres que no son propietarias de ningún animal inteligente tienen un perro noble.