

Sean $P(x)$, $Q(x)$, $R(x)$ y $S(x)$ los enunciados « x es un colibrí», « x es grande», « x liba néctar» y « x tiene el plumaje de vivos colores» respectivamente. Asumiendo que el dominio es el conjunto de todos los pájaros, expresa las sentencias del argumento usando cuantificadores y $P(x)$, $Q(x)$, $R(x)$ y $S(x)$.

Solución: Podemos expresar las sentencias del argumento como

$$\begin{aligned}\forall x (P(x) \rightarrow S(x)). \\ \neg \exists x (Q(x) \wedge R(x)). \\ \forall x (\neg R(x) \rightarrow \neg S(x)). \\ \forall x (P(x) \rightarrow \neg Q(x)).\end{aligned}$$

(Ten en cuenta que hemos asumido que «pequeño» es lo mismo que «no grande» y que «plumaje de colores pálidos» es lo mismo que «plumaje con colores no vivos». Para mostrar que la cuarta sentencia es una conclusión válida de las tres primeras, necesitamos utilizar reglas de inferencia que se describirán en la Sección 1.5). ◀

PROGRAMACIÓN LÓGICA



Algunos lenguajes de programación han sido diseñados para razonar haciendo uso de las reglas de la lógica de predicados. Prolog (que proviene de *Programación en lógica*), desarrollado en los años setenta por informáticos que trabajaban en el área de inteligencia artificial, es un ejemplo de este importante tipo de lenguajes. Los programas en Prolog incluyen un conjunto de declaraciones basadas en dos tipos de sentencias, **hechos** y **reglas**. Los hechos en Prolog definen predicados especificando los elementos que satisfacen esos predicados. Las reglas en Prolog se emplean para definir nuevos predicados utilizando aquellos ya definidos por los hechos. El Ejemplo 21 ilustra estas nociones.

EJEMPLO 21 Considera un programa en Prolog que parte de unos hechos que especifica el profesor de cada asignatura y en qué asignaturas están matriculados los alumnos. El programa hace uso de estos hechos para responder preguntas relacionadas con los profesores de un alumno en particular. Este programa podría utilizar los predicados $\text{profesor}(p, a)$ y $\text{matriculado}(e, a)$ para representar que el profesor p es el profesor de la asignatura a y que el estudiante e está matriculado en la asignatura a , respectivamente. Por ejemplo, los hechos en Prolog de tal programa podrían incluir:

```
profesor(chan, mate273)
profesor(patel, ec222)
profesor(grossman, cc301)
matriculado(kevin, mate273)
matriculado(juana, ec222)
matriculado(juana, cc301)
matriculado(kiko, mate273)
matriculado(kiko, cc301)
```

(Se han utilizado letras minúsculas porque Prolog considera que los nombres que empiezan por una mayúscula son variables).

Un nuevo predicado $\text{enseña}(p, e)$, que representa que el profesor p da clase al estudiante e , se puede definir haciendo uso de la regla en Prolog:

```
enseña(P, E) :- profesor(P, A), matriculado(E, A)
```

que significa que $\text{enseña}(p, e)$ es verdadero si existe una asignatura a tal que el profesor p es el profesor de la asignatura a y el estudiante e está matriculado en la asignatura a . (Ten en cuenta que la coma se usa en Prolog para representar una conjunción de predicados. Análogamente, el punto y coma se usa para disyunción de predicados).