**Texto

Descripción generada automáticamente con confianza bajaFacultad de Filosofía,**

**Educación y**

**Ciencias Humanas**

**Unidad 3**

**Lógica de primer orden**

**Material teórico 1. Sintaxis de LPO**

**1. Alfabeto**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre del símbolo** | | **Símbolo** |
| Letras oracionales | |  |
| Letras predicativas | |  |
| Términos individuales | Constantes |  |
| Variables |  |
| Cuantificadores | Universal |  |
| Particular |  |
| Conectores | |  |
| Paréntesis de conectores diádico | |  |
| Indicador de iteración | |  |
| Llaves de conjuntos | |  |
| Separador de premisas | |  |
| Indicador de conclusión | |  |

El léxico o conjunto de símbolos no lógicos del alfabeto abarca a tres categorías: las letras oracionales, las letras predicativas y los términos individuales. El conjunto de símbolos lógicos incluye los cuantificadores y los conectores.

**2. Metavariables**

Las reglas de formación de la LPO utilizarán los siguientes símbolos para referirse de manera generalizada a cada elemento del léxico y a las fórmulas, conjuntos de fórmulas y argumentos formalizados:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Fórmulas |
|  | Conjuntos de fórmulas |
|  | Argumentos formalizados |
|  | Letras oracionales |
|  | Letras predicativas |
|  | Términos individuales |
|  | Constantes |
|  | Variables |

**3. Reglas de formación**

|  |
| --- |
| **Para fórmulas atómicas**  *rf1*.Toda letra oracional es una fbf. **[1]**  *rf2*. Toda letra predicativa seguida de un término individual es una fbf. **[2]** |
| **Para fórmulas compuestas**  *rf3*. Si es una fbf, entonces es una fbf.  *rf4*. Si y son fbfs, entonces son fbfs. **[3]**  *rf5*. Si es una fbf y es una variable, entonces es una fbf. **[4]**  *rf6*. Si es una fbf y es una variable, entonces es una fbf. **[5]**  *rf7*. Nada más es una fbf. **[6]** |

**[1]**Las letras oracionales son los únicos símbolos que, por sí solos, conforman una fórmula atómica. Sirven para formalizar oraciones impersonales[[1]](#footnote-1) sin operaciones lógicas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmula atómica oracional** | **Instancia en español** |
|  | Hace calor. |
|  | Llueve |
|  | Se hace tarde. |

**[2]**En general, los predicados pueden ir seguidos de uno o más términos para formar fórmulas atómicas. Sin embargo, la versión más acotada de la LPOconsidera solo los predicados monádicos, es decir, aquellos que solo aceptan un *input* para términos. Sirven para formalizar oraciones que predican algo sobre un único objeto individual y no tienen operaciones lógicas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmula atómica monádica** | **Instancia en español** |
|  | Laura es alta. |
|  | *Retablo* ganó premios. |
|  | *x* (él/ella/fulano)tiene treinta años. |

Los predicados poliádicos o relacionales, en cambio, tienen dos o más *inputs* para términos. Sirven para formalizar oraciones que establecen una relación entre dos o más objetos individuales y no tienen operaciones lógicas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmula atómica poliádica** | **Instancia en español** |
|  | Laura ama a Pedro |
|  | *Retablo* ganó más premios que *Joker* en Perú |
|  | *X* (él/ella/fulano) es más alto/a que José |

**[3]** Ejemplos de fórmulas con un conector lógico:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmula con un conector lógico** | **Instancia en español** |
|  | **No** hace calor. |
|  | Isabel **y** Glicerio viven en Puno. |
|  | Isabel juega básquet **o** tiene celular. |
|  | **Si** Isabel toma el bus**, entonces** Glicerio va en auto. |
|  | Glicerio juega básquet **si y solo si** tiene celular. |

**[4]** Ejemplos de fórmulas con cuantificación particular

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmula particular** | **Instancia en español** |
|  | **Al menos alguien** es **poeta.** |
|  | **Al menos un poeta** es **científico.** |

**[5]** Ejemplos de fórmulas con cuantificación universal:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmula universal** | **Instancia en español** |
|  | **Todos** son **poetas.** |
|  | **Todos los poetas** son **científicos.** |
|  | **Todos** son **poetas** y **científicos.** |

**[6]** Toda secuencia de símbolos de LPO que no siga *rf1-rf7* para construirse, será una expresión sin sentido en LPO. No se le atribuye, ni siquiera, el nombre de fórmula. Por ello, cuando se hable de fórmulas se estará hablando exclusivamente de fbfs.

**4. Variables libres y ligadas**

Para clasificar las variables que aparecen en una fórmula, se debe explicar, primero, en qué consiste el alcance de cuantificación.

|  |
| --- |
| ***Def. 1.* Alcance de cuantificación**  El alcance de los cuantificadores en y es el conjunto de símbolos de |

Teniendo esto en cuenta, las variables pueden ser libres o ligadas:

|  |
| --- |
| ***Def. 2***. **Variable libre**  es libre *sii* no está bajo el alcance de un cuantificador con la misma variable |
| ***Def. 3.*** **Variable ligada**  es ligada *sii* está bajo el alcance de un cuantificador con la misma variable |

**Ejercicio de aplicación**

Completa los espacios en blanco en los siguientes ítems:

* En , es .
* En , .
* En: .
* En : es en ambas apariciones.
* En : la primera aparición de es .; la segunda, es .
* En : es ; y, por otro lado, es .
* En es .
* : las dos primeras apariciones de están ; la tercera está .

**5. Fórmulas abiertas y cerradas**

Según la presencia o ausencia de variables libres en una fórmula , se puede determinar si esta es abierta o cerrada:

|  |
| --- |
| ***Def. 4.*** **Fórmula abierta**  es abierta *sii* tiene al menos una variable libre |
| ***Def. 5.*** **Fórmula cerrada**  es cerrada *sii* no tiene ninguna variable libre |

**Ejercicio de aplicación**

Completa los espacios en blanco en los siguientes ítems:

* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* (): fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula
* : fórmula

**6. Árboles sintácticos**

Respetando las reglas de formación, se puede representar la historia única de formación de cualquier fórmula en un árbol sintáctico, tal como se hizo en LC. La única indicación extra es relativa a la aplicación de *rf5* y *rf6*:

|  |
| --- |
| Toda fórmula o tiene como símbolo de mayor jerarquía a y , respectivamente. Cuando una fórmula así aparece en un árbol sintáctico, en el siguiente paso se consigna solo , sin el cuantificador respectivo ni la que lo seguía. |

**Ejercicios modelo**

**1.** :

La regla del conteo de paréntesis para determinar el operador principal se mantiene y el final del desarrollo se alcanza también cuando solo hay fórmulas atómicas al extremo de las ramas.

**2.**

Al extremo izquierdo de la fórmula hay un cuantificador; por lo tanto, este tiene la jerarquía principal en la fórmula. En esta fórmula la condicional es el operador principal de la subfórmula del segundo paso.

**3.**

**4.**

**5.**

**7. Grados de complejidad**

Se puede calcular el grado de complejidad de cualquier fórmula de LPO siguiendo estas indicaciones:

* Una fórmula atómica tiene siempre grado de complejidad 0.
* Una fórmula compuesta formada a través de una negación o un cuantificador antecedidos a una fórmula de grado de complejidad tiene un grado de complejidad
* Una fórmula compuesta formada a través de la vinculación, por medio de un conector diádico, de dos fórmulas de grados de complejidad y , respectivamente, o bien tiene grado , si , o bien tiene grado , si .

|  |  |
| --- | --- |
| **Fórmulas de grado 0** |  |
| **Fórmulas de grado 1** |  |
| **Fórmulas de grado 2** |  |
| **Fórmulas de grado 3** |  |
| **Fórmulas de grado 4** |  |

Haciendo uso del alfabeto y las reglas de formación, se puede elaborar fórmulas de cualquier grado de complejidad en LPO.

**Ejercicios de aplicación**

1. Elabora dos fórmulas en LPO. Cada una debe contener al menos dos conectores lógicos y un cuantificador. La primera debe ser de grado de complejidad 6 y, la segunda, de grado de complejidad 8.
2. Elabora los árboles sintácticos de las fórmulas creadas en el ítem anterior

**Glosario de términos**

* Alcance de cuantificación
* Variable libre
* Variable ligada
* Fórmula abierta
* Fórmula cerrada

1. Las oraciones impersonales son las que sintácticamente no permiten un sujeto. [↑](#footnote-ref-1)