



Centro De Enseñanza Técnica Industrial (CETI)

MECATRÓNICA | VESPERTINO

Alumna: García Medina Areli Sarai | 20310380

Materia: Sistemas Expertos

Profesor: Cabrera Arellano Mauricio Alejandro

Proyecto – Sistemas Expertos

Los sistemas expertos han desempeñado un papel crucial en el ámbito de la inteligencia artificial, proporcionando soluciones para la toma de decisiones basada en el conocimiento especializado. En este contexto, se presenta un sistema experto implementado en Prolog, un lenguaje de programación lógica, que tiene como objetivo clasificar y proporcionar información detallada sobre una diversidad de animales. Este sistema emula la capacidad de los expertos humanos para analizar características específicas y asignar categorías taxonómicas a diferentes especies en función de criterios predeterminados.

Desarrollo del Sistema:

El sistema se construye en torno a una base de datos que contiene información clave sobre diversos animales, como su nombre, edad, longitud, hábitat, tipo de alimentación, si son vertebrados o invertebrados, y su método de reproducción. Estos datos se utilizan para definir hechos sobre cada animal y establecer relaciones entre ellos. El núcleo del sistema consiste en reglas que permiten realizar consultas específicas para obtener información sobre un animal en particular. Estas reglas actúan como el conocimiento experto que guía el comportamiento del sistema.

Funcionamiento del Sistema:

Cuando se realiza una consulta al sistema, este utiliza la lógica de Prolog para buscar patrones en la base de datos y aplicar las reglas correspondientes. La inferencia lógica permite al sistema deducir información sobre el animal solicitado, siguiendo las reglas establecidas. Por ejemplo, si se pregunta por la especie de un animal, el sistema buscará en la base de datos y devolverá la correspondencia encontrada.

El sistema también permite realizar consultas más generales, como obtener información detallada de todos los animales en la base de datos. Esto refleja la versatilidad del sistema para manejar diferentes tipos de consultas y proporcionar respuestas detalladas basadas en el conocimiento almacenado.

Aplicaciones Potenciales:

Este sistema experto en Prolog podría encontrar aplicaciones prácticas en educación, investigación biológica y conservación. En el ámbito educativo, podría utilizarse como una herramienta interactiva para enseñar a estudiantes sobre la diversidad animal, sus hábitats y comportamientos. En investigación biológica, el sistema podría ser una herramienta valiosa para clasificar nuevas especies o ayudar en el análisis de patrones evolutivos. Además, en el campo de la conservación, podría ser utilizado para evaluar la vulnerabilidad de diferentes especies en función de sus características.

El código en Prolog proporcionado define una base de datos de animales con información detallada sobre cada uno, como su nombre, edad, longitud, hábitat, tipo de alimentación, si son vertebrados o invertebrados, y su método de reproducción. Además, se proporcionan reglas para obtener información específica de un animal, como su especie, nombre, edad, longitud, hábitat, tipo de alimentación, si son vertebrados o invertebrados, y método de reproducción.

A continuación, te proporciono una explicación detallada del código y cómo se puede utilizar:

Definición de animales en la base de datos:

Se define un conjunto de animales con información detallada como nombre, edad, longitud, hábitat, tipo de alimentación, si son vertebrados o invertebrados, y método de reproducción.

Reglas para obtener información específica de un animal:

1. Regla especie/2:

`especie(Especie, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, _, _, _), Especie = Animal.`

Explicación:

- 'especie/2' es una regla que relaciona una variable 'Especie' con un 'Animal'.
- 'animal(Animal, _, _, _, _, _, _)' es un hecho que establece que 'Animal' es un animal válido en la base de datos.
- 'Especie = Animal' unifica las variables 'Especie' y 'Animal', asegurando que representen el mismo término.

2. Regla nombre_animal/7:

`nombre_animal(Nombre, Edad, Longitud, Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion) :- animal(Nombre, edad(Edad), longitud(Longitud), Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion).`

Explicación:

- 'nombre_animal/7' relaciona las variables 'Nombre', 'Edad', 'Longitud', 'Habitat', 'Alimento', 'Vertebrado', y 'Reproduccion' con los atributos correspondientes del 'Animal'.
- 'animal(Nombre, edad(Edad), longitud(Longitud), Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion)' recupera los atributos del 'Animal' de la base de datos.

3. Regla edad/2:

edad(Edad, Animal) :- animal(Animal, edad(Edad), _, _, _, _).

Explicación:

- 'edad/2' relaciona la variable 'Edad' con la edad del 'Animal'.
- 'animal(Animal, edad(Edad), _, _, _, _)' recupera la edad del 'Animal' de la base de datos.

4. Regla longitud/2:

longitud(Longitud, Animal) :- animal(Animal, _, longitud(Longitud), _, _, _, _).

Explicación:

- 'longitud/2' relaciona la variable 'Longitud' con la longitud del 'Animal'.
- 'animal(Animal, _, longitud(Longitud), _, _, _, _)' recupera la longitud del 'Animal' de la base de datos.

5. Regla habitat/2:

habitat(Habitat, Animal) :- animal(Animal, _, _, Habitat, _, _, _).

Explicación:

- 'habitat/2' relaciona la variable 'Habitat' con el hábitat del 'Animal'.
- 'animal(Animal, _, _, Habitat, _, _, _)' recupera el hábitat del 'Animal' de la base de datos.

6. Regla alimento/2:

alimento(Alimento, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, Alimento, _, _).

Explicación:

- 'alimento/2' relaciona la variable 'Alimento' con la dieta del 'Animal'.
- 'animal(Animal, _, _, _, Alimento, _, _)' recupera la dieta del 'Animal' de la base de datos.

7. Regla vertebrado/2:

vertebrado(Vertebrado, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, _, Vertebrado, _).

Explicación:

- 'vertebrado/2' relaciona la variable 'Vertebrado' con la clasificación vertebrada del 'Animal'.

- 'animal(Animal, _, _, _, Vertebrado, _)' recupera la clasificación vertebrada del 'Animal' de la base de datos.

Estas reglas te permiten hacer consultas específicas sobre la base de datos de animales y obtener información detallada sobre cada uno. Puedes utilizarlas para obtener datos sobre la edad, longitud, hábitat, alimentación y más de un animal en particular.

Ejemplos de consultas en Prolog:

1. ?- especie(Especie, elefante_africano).

Esto devolverá la especie del elefante africano.

2. ?- nombre_animal(Nombre, Edad, Longitud, Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion).

Esto devolverá información detallada de todos los animales en la base de datos.

3. ?- edad(Edad, tigre_siberiano).

Esto devolverá la edad del tigre siberiano.

A través de reglas y hechos, hemos construido un marco que no solo almacena información sobre distintas especies, sino que también permite realizar consultas específicas para extraer detalles particulares de cada animal. La estructura del código facilita la obtención de información vital sobre los animales, desde su especie hasta detalles más específicos como edad, longitud, hábitat, tipo de alimentación y clasificación vertebrada. Cada regla actúa como un portal hacia el conocimiento detallado de estas fascinantes criaturas.

Esta implementación en Prolog no solo proporciona un medio eficiente para acceder a datos, sino que también resalta la capacidad del lenguaje para modelar relaciones complejas. La simplicidad y expresividad de Prolog se combinan para crear un entorno donde las reglas lógicas y los hechos forman una red interconectada que representa fielmente el mundo animal.

El sistema experto en Prolog para la clasificación de animales ofrece una demostración efectiva de cómo la lógica de programación puede ser utilizada para modelar el conocimiento especializado en un dominio específico. Al emular el proceso de toma de decisiones de un experto humano, el sistema proporciona una herramienta interactiva y educativa que puede ser aplicada en diversos contextos biológicos. La versatilidad y eficacia de este sistema subrayan el

potencial de los sistemas expertos para contribuir a la comprensión y conservación de la biodiversidad en nuestro planeta.

Importante:

En Prolog, la barra inclinada (/) se utiliza para representar el número de argumentos o términos que tiene una regla o un hecho. La notación "Nombre/Número" indica que el predicado o la regla llamada "Nombre" tiene "Número" de argumentos.

Por ejemplo, la regla 'animal/7' significa que el predicado animal tiene siete argumentos. Cada uno de estos argumentos representa una propiedad diferente de la especie animal, como la edad, la longitud, el hábitat, la alimentación, etc.

Por lo tanto, 'animal(Nombre, Edad, Longitud, Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion).', significa que el predicado animal toma siete argumentos en ese orden específico.

Código:

% Definir los animales en la base de datos

animal(elefante_africano, edad(70), longitud(8), sabana, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tigre_siberiano, edad(25), longitud(3.5), bosques_tundra, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(ballena_azul, edad(90), longitud(30), océanos, plancton, vertebrado, mamífero).

animal(oso_pardo, edad(35), longitud(2.5), bosques_tundras, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(serpiente_boa, edad(30), longitud(4), selvas, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(pingüino_emperador, edad(20), longitud(1.2), antártida, piscívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(canguro_rojo, edad(8), longitud(1.8), praderas_australianas, herbívoro, vertebrado, marsupial).

animal(delfin_orca, edad(60), longitud(9), océanos, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(leopardo_nieve, edad(22), longitud(1.3), montañas_himalayas, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(rinoceronte_blanco, edad(40), longitud(4), sabanas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tortuga_marina, edad(100), longitud(2), océanos, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(leon_marino, edad(25), longitud(2.5), regiones_polares, piscívoro, vertebrado, mamífero).

animal(mono_capuchino, edad(45), longitud(0.5), selvas, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(armadillo, edad(15), longitud(0.6), bosques, insectívoro, vertebrado, mamífero).

animal(aguila_calva, edad(30), longitud(2.3), américa_del_norte, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(pulpo_comun, edad(3), longitud(1), océanos, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(panda_gigante, edad(30), longitud(1.8), bosques_bambú, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tucan, edad(20), longitud(0.6), selvas, frugívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(coyote, edad(14), longitud(1.1), américa_del_norte, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(camello, edad(40), longitud(3), desiertos, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(cocodrilo_del_nilo, edad(70), longitud(5), ríos_manglares, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(cebra, edad(25), longitud(2.5), sabanas_praderas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(buho_real, edad(25), longitud(0.7), bosques, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(lince_iberico, edad(15), longitud(1.2), bosques_montañas, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(gorila, edad(50), longitud(1.7), bosques_tropicales, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tiburón_ballena, edad(70), longitud(18), océanos, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mono_howler, edad(20), longitud(0.7), selvas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(elefante_indio, edad(60), longitud(5.5), bosques, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(jirafa, edad(25), longitud(5.5), sabanas_bosques, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(camaleon, edad(5), longitud(0.3), selvas_bosques, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(dingo, edad(15), longitud(1.2), australia, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(oso_panda_rojo, edad(14), longitud(0.6), bosques_bambú, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(pingüino_adelaida, edad(23), longitud(1), antártida, piscívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(langosta, edad(10), longitud(0.3), océa.nos_mares, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(cangrejo_ermitano, edad(30), longitud(0.3), océanos_mares, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(murcielago, edad(30), longitud(0.25), diversos_hábitats, insectívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(tigre_bengala, edad(20), longitud(3.1), bosques_tropicales, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(colibri, edad(5), longitud(0.1), bosques, nectarívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(hipopotamo, edad(50), longitud(4), ríos_lagos, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(camello_bactriano, edad(40), longitud(3.5), desiertos, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(murcielago_vampiro, edad(20), longitud(0.09), bosques, carnívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(caballito_de_mar, edad(5), longitud(0.15), océanos_mares, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(avestruz, edad(40), longitud(2.7), sabanas, omnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(kiwi, edad(20), longitud(0.45), bosques_nueva_zelanda, omnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(ocelote, edad(15), longitud(1.1), selvas_américa, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(cebadilla, edad(5), longitud(0.18), praderas_europa, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(gacela, edad(12), longitud(1.2), sabanas_áfrica, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(avispa, edad(1), longitud(0.02), jardines_bosques, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(tejón, edad(14), longitud(0.7), bosques_américa, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(murciélago_frugívoro, edad(10), longitud(0.12), bosques_sudamérica, frugívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(tortuga_terrestre, edad(150), longitud(0.5), bosques_desiertos, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(foca_gris, edad(35), longitud(2), regiones_árticas, piscívoro, vertebrado, mamífero).

animal(hiena, edad(25), longitud(1), sabanas_bosques, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(águila_culebrera, edad(20), longitud(1.5), bosques_montañas, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(lagarto_verde, edad(10), longitud(0.5), bosques_praderas, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mono_titi, edad(15), longitud(0.3), selvas, frugívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(ácaro, edad(0.5), longitud(0.001), diversos_hábitats, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(caballo, edad(30), longitud(1.8), praderas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(camarón, edad(6), longitud(0.15), océanos_mares, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(coala, edad(20), longitud(0.8), bosques_australia, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(perro_salvaje, edad(14), longitud(1), selvas_desiertos, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(lombriz_tierra, edad(5), longitud(0.2), suelos, detritívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(girgol, edad(8), longitud(0.1), bosques_europa, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(perdiz, edad(5), longitud(0.4), praderas, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(medusa_luminiscente, edad(1), longitud(0.02), océanos_mares, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(suricata, edad(10), longitud(0.3), sabanas, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tritón, edad(8), longitud(0.15), estanques_bosques, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(marabú, edad(25), longitud(1.6), sabanas, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(salamanquesa, edad(7), longitud(0.15), bosques, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(camarón_mantis, edad(4), longitud(0.2), océanos_mares, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(rinoceronte_negro, edad(40), longitud(3), sabanas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(mantis_religiosa, edad(1), longitud(0.1), jardines_praderas, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(hormiga_cosechadora, edad(1), longitud(0.01), bosques, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(cóndor, edad(70), longitud(3), cordilleras, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mosquito, edad(0.1), longitud(0.01), diversos_hábitats, hematófago, invertebrado, ovíparo).

animal(nutria, edad(15), longitud(1), ríos_lagos, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(abeja, edad(1), longitud(0.02), jardines_praderas, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(tapir, edad(30), longitud(2), bosques_ríos, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(calamar_gigante, edad(3), longitud(10), océanos, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(chimpance, edad(50), longitud(1.5), bosques_tropicales, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tarántula, edad(25), longitud(0.2), selvas, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(ganso, edad(20), longitud(1), lagos_praderas, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mantis_orquidea, edad(1), longitud(0.1), bosques, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(murciélago_fruitivo, edad(15), longitud(0.1), bosques_américa, frugívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(lince_canadiense, edad(18), longitud(1.2), bosques_américa, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(ratón_campesino, edad(3), longitud(0.2), campos, omnívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(elefante_de_bosque, edad(60), longitud(4.5), bosques, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(gaviota_reidora, edad(15), longitud(0.6), costas_océanos, piscívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mono_capuchino_enano, edad(20), longitud(0.4), selvas, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(escarabajo_rinoceronte, edad(2), longitud(0.05), bosques, detritívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(lagarto_cornudo, edad(5), longitud(0.3), desierto, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(cóndor_andino, edad(70), longitud(3.5), cordilleras, carronero, vertebrado, ovíparo).

animal(ciervo_colorado, edad(15), longitud(2), bosques_praderas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(cangrejo_fiddler, edad(3), longitud(0.1), manglares, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(puma, edad(18), longitud(2.5), bosques_américa, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(saltamontes, edad(1), longitud(0.05), praderas_bosques, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(nutria_marina, edad(20), longitud(1.5), océanos_mares, piscívoro, vertebrado, mamífero).

animal(murciélago_insectívoro, edad(12), longitud(0.15), bosques, insectívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(lechuza_común, edad(8), longitud(0.4), bosques_praderas, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(serpiente_coralillo, edad(12), longitud(0.9), bosques, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(jaguarundi, edad(10), longitud(1.2), selvas_américa, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(gorgojo, edad(1), longitud(0.02), bosques_praderas, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(lémur_ratón, edad(12), longitud(0.3), bosques_madagascar, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(gorrión, edad(3), longitud(0.15), ciudades_praderas, granívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(camarón_limpiador, edad(3), longitud(0.1), océanos_mares, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(escarabajo_tigre, edad(2), longitud(0.06), bosques, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(avión_trepador, edad(6), longitud(0.2), bosques_américa, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mantis_asiática, edad(1), longitud(0.1), jardines_praderas, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(cucaracha, edad(1), longitud(0.02), diversos_hábitats, detritívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(canguro_arborícola, edad(15), longitud(1.2), bosques_australia, herbívoro, vertebrado, marsupial).

animal(leopardo_nublado, edad(15), longitud(0.9), selvas_asia, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(pato_mandarín, edad(10), longitud(0.6), lagos_praderas, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(águila_pescadora, edad(25), longitud(0.6), costas_océanos, piscívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(lagartija_espinosa, edad(5), longitud(0.15), desiertos, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(escarabajo_lucero, edad(2), longitud(0.05), bosques_praderas, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(lince_roussillon, edad(12), longitud(0.8), bosques_europa, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(saltarina_raya, edad(1), longitud(0.03), selvas, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(elefante_asiático, edad(60), longitud(5), bosques, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(mono_colobus, edad(25), longitud(0.8), bosques_áfrica, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(colibrí_rabadilla, edad(5), longitud(0.1), bosques, nectarívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(trucha_arcoiris, edad(7), longitud(0.6), ríos_lagos, piscívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(león_africano, edad(20), longitud(2.5), sabanas, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(mariposa_monarca, edad(1), longitud(0.1), jardines_praderas, nectarívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(delfín_rosado, edad(20), longitud(2), ríos_américa, piscívoro, vertebrado, mamífero).

animal(mosca, edad(0.1), longitud(0.01), diversos_hábitats, detritívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(tortuga_galápagos, edad(150), longitud(1.2), islas_galápagos, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(coyote_africano, edad(15), longitud(1), sabanas, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(langosta_espinosa, edad(8), longitud(0.25), océanos_mares, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(zorro_volador, edad(12), longitud(0.25), bosques_asia, insectívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(gato_doméstico, edad(18), longitud(0.5), hogares, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(anguila_eléctrica, edad(15), longitud(2), ríos_américa, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mariposa_tigre, edad(2), longitud(0.1), jardines_praderas, nectarívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(tigre_blanca, edad(20), longitud(3), bosques, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(tritón_alpino, edad(10), longitud(0.15), ríos_montañas, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(cabra_montés, edad(15), longitud(1), montañas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(serpiente_ratón, edad(10), longitud(1.2), praderas, carnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(pingüino_humboldt, edad(20), longitud(0.7), costas_américa, piscívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(escarabajo_madera, edad(1), longitud(0.02), bosques, detritívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(gorila_de_montaña, edad(40), longitud(1.8), montañas, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(ratón_canguro, edad(5), longitud(0.1), bosques_asia, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(delfín_blanco, edad(40), longitud(4), océanos, piscívoro, vertebrado, mamífero).

animal(libélula, edad(1), longitud(0.1), ríos_lagos, carnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(tortuga_caja, edad(100), longitud(0.3), bosques_praderas, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(cóndor_californiano, edad(50), longitud(2.5), montañas, carronero, vertebrado, ovíparo).

animal(lémur_coronado, edad(15), longitud(0.5), bosques_madagascar, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(escarabajo_dorado, edad(2), longitud(0.02), bosques, omnívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(camaleón_veiled, edad(6), longitud(0.5), bosques, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(hormiga_carpintera, edad(1), longitud(0.02), bosques, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(tucán_toco, edad(20), longitud(0.6), selvas_américa, frugívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(ciervo_sambar, edad(20), longitud(2.5), bosques_asia, herbívoro, vertebrado, mamífero).

animal(saltamontes_rosado, edad(1), longitud(0.05), praderas, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(hiena_risueña, edad(15), longitud(1), sabanas, carnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(abejorro, edad(1), longitud(0.03), jardines_praderas, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(murciélago_zorro, edad(10), longitud(0.2), bosques, insectívoro, vertebrado, vivíparo).

animal(tortuga_pintada, edad(70), longitud(1.2), bosques_ríos, herbívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mono_dorado, edad(25), longitud(0.5), selvas_américa, omnívoro, vertebrado, mamífero).

animal(lagartija_piedra, edad(8), longitud(0.2), desiertos, insectívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(mariposa_almirante, edad(2), longitud(0.05), jardines_praderas, nectarívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(león_marinomuscular, edad(25), longitud(2), océanos, piscívoro, vertebrado, mamífero).

animal(abeja_albañil, edad(1), longitud(0.02), jardines_praderas, herbívoro, invertebrado, ovíparo).

animal(pavo_real, edad(20), longitud(1.2), bosques, omnívoro, vertebrado, ovíparo).

animal(murciélago_pescador, edad(12), longitud(0.15), bosques, piscívoro, vertebrado, vivíparo).

% Reglas para obtener información de un animal específico

especie(Especie, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, _, _), Especie = Animal.

nombre_animal(Nombre, Edad, Longitud, Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion):- animal(Nombre, edad(Edad), longitud(Longitud), Habitat, Alimento, Vertebrado, Reproduccion).

edad(Edad, Animal) :- animal(Animal, edad(Edad), _, _, _, _).

longitud(Longitud, Animal) :- animal(Animal, _, longitud(Longitud), _, _, _).

habitat(Habitat, Animal) :- animal(Animal, _, _, Habitat, _, _).

alimento(Alimento, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, Alimento, _).

vertebrado(Vertebrado, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, Vertebrado, _).

reproduccion(Reproduccion, Animal) :- animal(Animal, _, _, _, _, Reproduccion).

% -----

% Motor de inferencia simple para un sistema experto

% Regla para determinar si un animal es herbívoro

es_herbivoro(Animal) :-

 animal(Animal, _, _, _, herbivoro, _).

% Regla para determinar si un animal es carnívoro

es_carnivoro(Animal) :-

animal(Animal, _, _, _, carnivoro, _, _).

% Regla para determinar si un animal es omnívoro

es_omnivoro(Animal) :-

animal(Animal, _, _, _, omnivoro, _, _).

% Regla para determinar si un animal es un mamífero

es_mamifero(Animal) :-

animal(Animal, _, _, _, vertebrado, mamifero).

% Regla para determinar si un animal es un reptil

es_reptil(Animal) :-

animal(Animal, _, _, _, vertebrado, oviparo).

% Regla para determinar si un animal es un ave

es_ave(Animal) :-

animal(Animal, _, _, _, vertebrado, oviparo).

% Regla para determinar si un animal es un invertebrado

es_invertebrado(Animal) :-

animal(Animal, _, _, _, invertebrado, oviparo).

% Regla para determinar si un animal es acuático

es_acuatico(Animal) :-

animal(Animal, _, _, oceanos, _, _, _).

es_acuatico(Animal) :-

animal(Animal, _, _, rios_manglares, _, _, _).