

# AMR : Abstract Meaning Representation

- Formalismo de representación semántica (como LPO, pero con principios completamente distintos).
- Se pretende anotar el contenido proposicional de la/s cláusulas que componen una oración.
- Entendemos por cláusula un segmento de texto dentro de la oración que incluye un verbo conjugado, sus argumentos y modificadores.

# AMR : Abstract Meaning Representation

- Basado en la idea de **predicados** y **argumentos**: roles argumentales inherentes a la semántica de un predicado
- Se busca dejar de lado cuestiones solo sintácticas; una sola representación para:
  - Él la describió como un genio.
  - Su descripción de ella: un genio.
  - Ella era un genio, según su descripción.

# AMR : Roles semánticos

## Roles semánticos

**Tipo de relaciones entre los predicados y sus argumentos o modificadores.**

- 1) **Juan** abrió **la puerta**.
- 2) **La puerta** se abrió.
- 3) **Juan** abrió **la puerta** con **la llave herrumbrada**.
- 4) **La llave herrumbrada** pudo abrir **la puerta**.

# AMR : Roles semánticos

## Roles semánticos

**Tipo de relaciones entre los predicados y sus argumentos o modificadores.**

- 1) **Juan** abrió **la puerta**.
- 2) **La puerta** se abrió.
- 3) **Juan** abrió **la puerta** con **la llave herrumbrada**.
- 4) **La llave herrumbrada** pudo abrir **la puerta**.

- **Agente** 1,3/Juan,
- **Tema** 1,2,3,4 /la puerta
- **Instrumento** 3/ la llave herrumbrada, 4/la llave herrumbrada

***Ejercicio : Indicar cuál es el sujeto y el COD en los ejemplos anteriores.***

# AMR : Roles semánticos

Los roles pueden clasificarse en 3 clases:

- **Obligatorios**
- **Opcionales**
- **Adjuntos o modificadores**

Se entiende que tanto los obligatorios como los opcionales son internos al predicado, forman parte de la estructura argumental imprescindible para explicar el significado.

*Juan compró los libros.*

*Juan compró los libros a \$ 10.*

*Juan compró los libros en el Centro.*

# AMR : Roles y PropBank

## Roles semánticos

Tipo de relaciones entre los predicados y sus argumentos o modificadores.

- Juan abrió la puerta.
- La puerta se abrió.
- Juan abrió la puerta con la llave herrumbrada.
- La llave herrumbrada pudo abrir la puerta.
  
- **Agente ARG0** 1,3/Juan,
- **Tema ARG1** 1,2,3,4 /la puerta
- **Instrumento ARG2** 3/ la llave herrumbrada, 4/la llave herrumbrada

**PROPBANK – Roles semánticos de Arg0 a Arg5**

# AMR : Roles y PropBank

- Para enfrentar la dificultad en la definición de los roles surge una propuesta de considerar *proto-roles* (Dowty 1991).
- La idea surge de la teoría de prototipos: dada la dificultad en definir de modo axiomático clases de individuos reales, manejamos la noción de prototipo.
- 
- **Un gato prototípico:**
- **4 patas**
- **Cola**
- **Peludo**
- **Maúlla**
- **Pequeño**
- **Carnívoro**
- **....**

# AMR : Roles y PropBank

- **Un gato prototípico:**
- **4 patas**
- **Cola**
- **Peludo**
- **Maúlla**
- **Pequeño**
- **Carnívoro**
- **....**
  
- **Si alguna (o varias ) de esas condiciones falla, igual podemos tener un gato.**
  
- **Surgen así las nociones de proto-agente y proto-paciente**



# AMR : Roles, Proto-Agente

## Propiedades

- **Involucra voluntad en el evento o estado**
- **Conciencia (y/o percepción)**
- **Causante de evento o cambio de estado en otro participante**
- **Movimiento (relativo a la posición de otros participantes)**

# AMR : Roles, Proto-Paciente

## Propiedades:

- **Experimenta un cambio de estado**
- **Causalmente afectado por otros participantes**
- **Estacionario relativo al movimiento de otros participantes**
- **Puede no existir independientemente del evento**

# Roles semánticos : Recursos

## **INGLÉS**

**PROPBANK**

**VERBNET**

**FRAMENET**

**SEMLINK**

## **ESPAÑOL**

**ANCORA**

**ADESSE**

# PROPBANK

**Básicamente, un corpus anotado con roles semánticos:**

Anotaciones simples

Consistentes

De propósito general

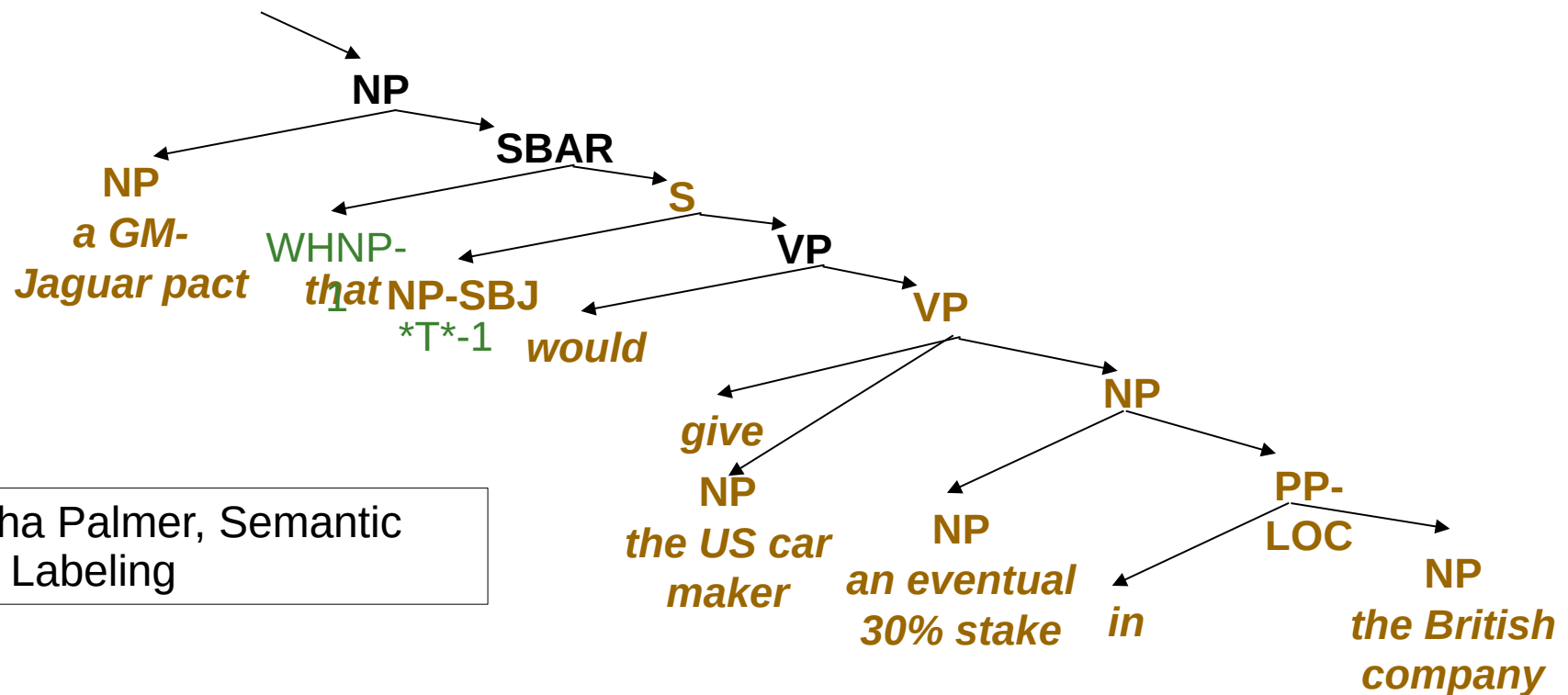
OBJETIVO: contar con texto anotado de modo coherente de modo de posibilitar el entrenamiento de etiquetadores automáticos.

Se anota sobre el Penn TreeBank, de modo de reusar todas las anotaciones sintácticas previas

# A TreeBanked phrase

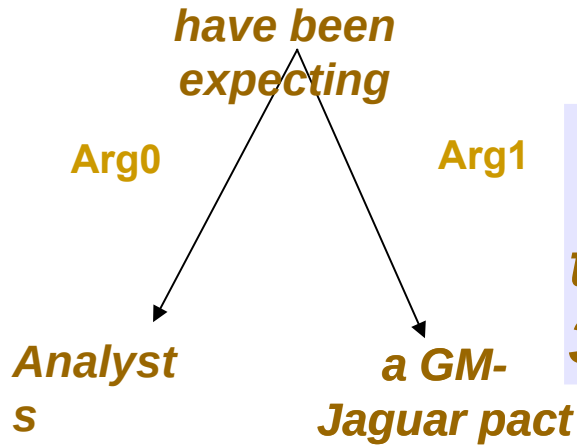
Ejemplo :

*a GM-Jaguar pact that would give the U.S. car maker an eventual 30% stake in the British company.*

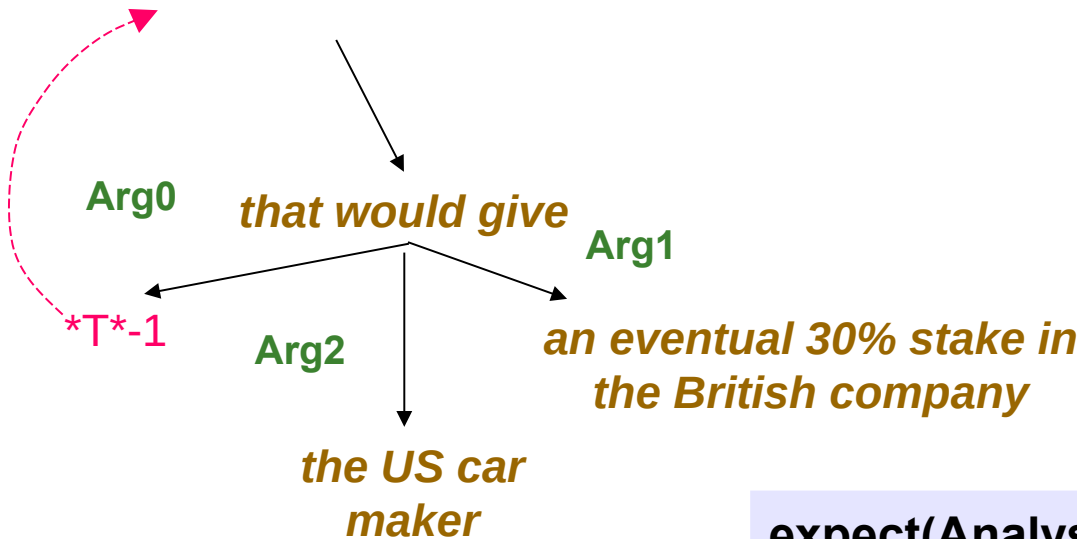


Martha Palmer, Semantic Role Labeling

# The full sentence, PropBanked



*Analysts have been expecting a GM-Jaguar pact that would give the U.S. car maker an eventual 30% stake in the British company.*



`expect(Analysts, GM-J pact)`  
`give(GM-J pact, US car maker, 30% stake)`

Martha Palmer, Semantic Role Labeling

# Criterios para la numeración de argumentos

Arg0 = agente

Arg1 = tema / paciente

Arg2 = benefactivo / instrumento / atributo /  
estado final

Arg3 = punto inicial / benefactivo / instrumento /  
atributo

Arg4 = punto final

# AMR : Abstract Meaning Representation

- Representación completa del significado de una oración, en forma de grafo dirigido acíclico con una sola raíz.
- En el grafo los nodos se anotan con variables y conceptos y representan eventos, estados, propiedades.
- Las aristas representan relaciones, están etiquetadas con nombres de relaciones (aprox.100).



# AMR : Abstract Meaning Representation

- El formalismo está orientado a la construcción de un corpus a gran escala de representaciones semánticas.
- Anotación manual
- Herramienta para anotar que propone conceptos ya descritos en los otros recursos

# Rasgos básicos

*El perro comió un hueso.*

# Rasgos básicos

*El perro comió un hueso.*

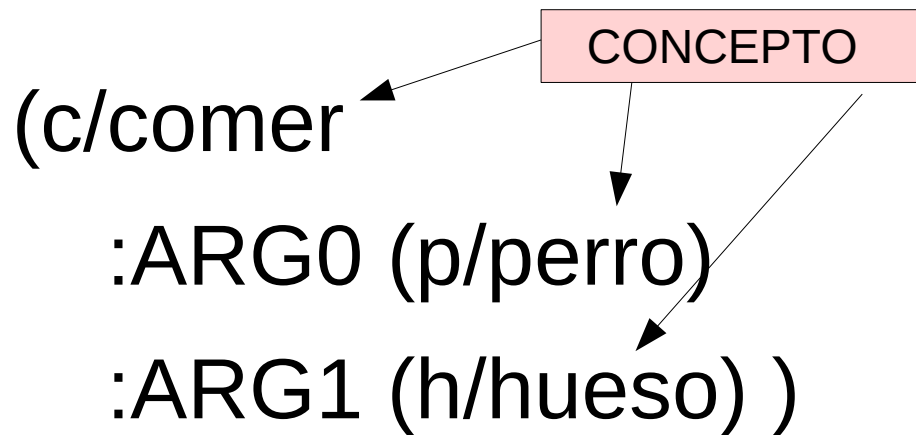
(c/comer

:ARG0 (p/perro)

:ARG1 (h/hueso) )

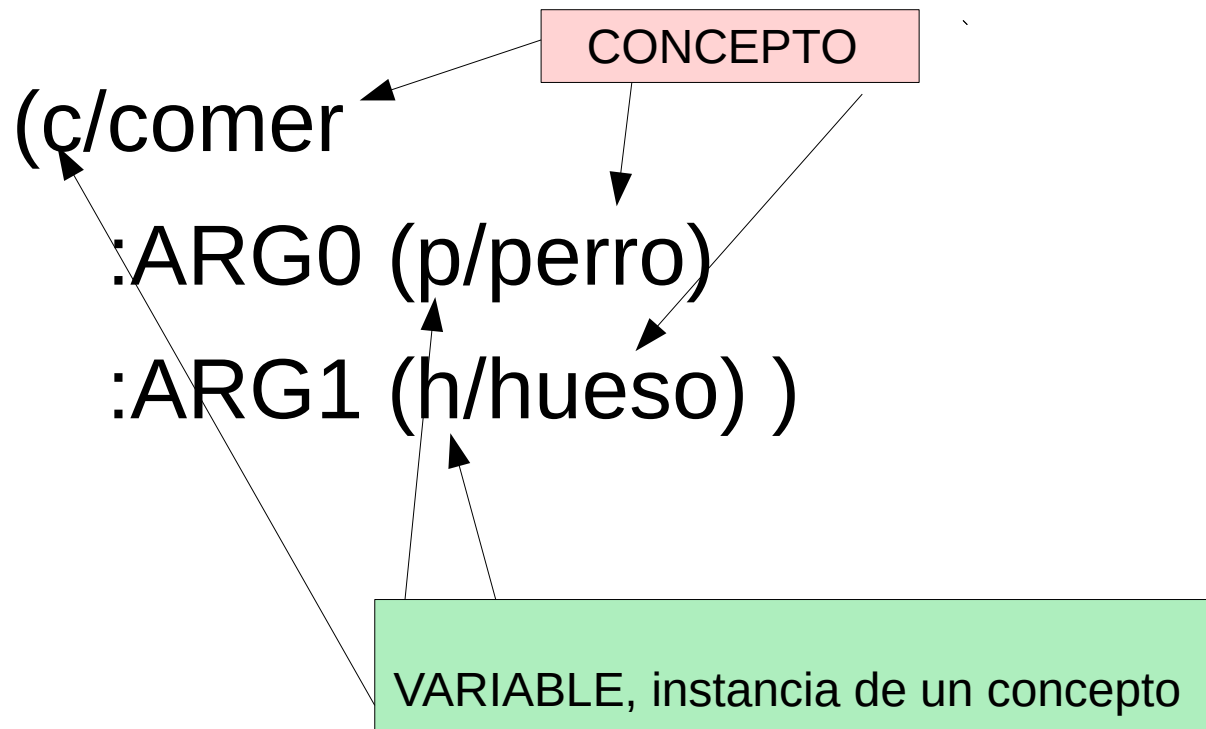
# Rasgos básicos

*El perro comió un hueso.*



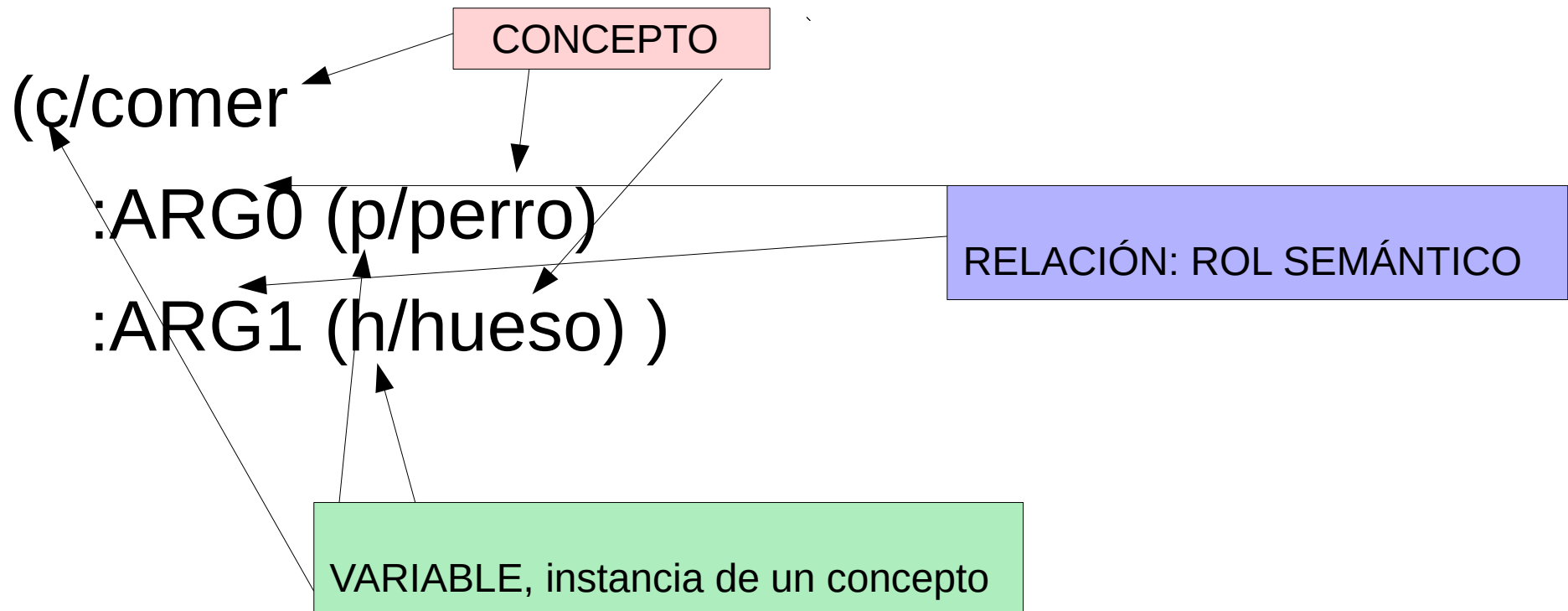
# Rasgos básicos

*El perro comió un hueso.*



# Rasgos básicos

*El perro comió un hueso.*



# Reentrancia

*El gato quiere comer pescado.*

(q/querer

:ARG0 (g/gato)

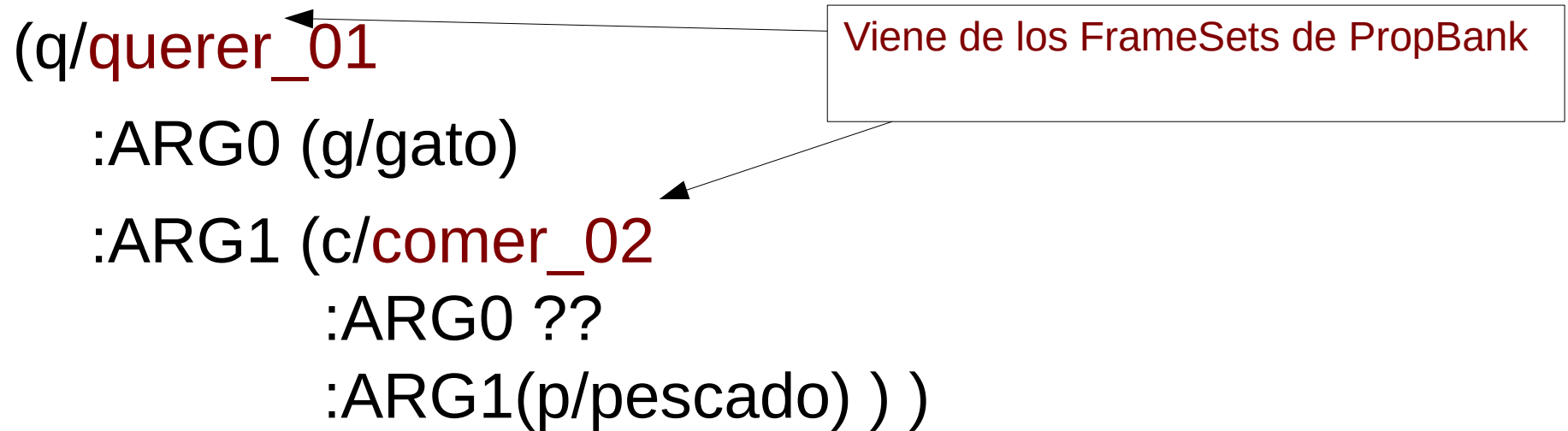
:ARG1 (c/comer

:ARG0 ??

:ARG1(p/pescado) ) )

# Reentrancia

*El gato quiere comer pescado.*





# Reentrancia

*El gato quiere comer pescado.*

(q/**querer\_01**

:ARG0 (g/gato)

:ARG1 (c/**comer\_02**

:ARG0 **g**

:ARG1(p/pescado) ) )

Viene de los FrameSets de PropBank

- Los elementos compartidos se anotan con la misma variable. En el grafo sería un nodo con 2 padres.

# Foco y relaciones inversas

*1) El hombre en la esquina*

*2) La esquina donde está el hombre*

1--(h/hombre  
:location (e/esquina))

2-- (e/esquina  
???? (h/hombre) )

# Foco y relaciones inversas

*1) El hombre en la esquina*

*2) La esquina donde está el hombre*

1--(h/hombre  
:location (e/esquina))

2-- (e/esquina  
:**location-of** (h/hombre) )

# Foco y relaciones inversas

1) *El hombre en la esquina*

2) *La esquina donde está el hombre*

Si miramos los grafos, vemos que tiene distinta raíz

h/hombre  
↓  
e/esquina

e/esquina  
↓  
h/hombre

# Foco y relaciones inversas

*1)El hombre en la esquina*

*2)La esquina donde está el hombre*

En 1 y 2 tenemos los mismos objetos y la misma relación : hombre, esquina y localización

Pero estamos **enfocando** distintos objetos, en un caso el hombre, en el otro la esquina

AMR reconoce esta distinción

# Foco y relaciones inversas

*El perro comió el hueso que enterró.*

En este caso, usar las relaciones originales nos dejaría con un grafo con más de una raíz

La idea es que la raíz única del grafo permite recorrerlo todo comenzando por la raíz y sirve “as a rudimentary representation of overall focus”

# Relaciones, relaciones inversas

AMR usa los roles argumentales ARG0, ARG1,...,ARG5, tal como se usan en PropBank

## ***Non-core roles- I***

:accompanier, :age

:beneficiary

:compared-to, :concession, :condition, :consist-of

:degree, :destination, :direction, :domain, :duration

:example, :extent

:frequency

:instrument

:location

# Relaciones, relaciones inversas

## *Non-core roles II*

:manner, :medium, :mod, :mode

:name

:ord

:part, :path, :polarity, :poss, :purpose

:quant

:scale, :source, :subevent

:time, :topic, :unit

:value

:wiki



# Relaciones, relaciones inversas

Otras relaciones / roles

## **Roles usados en expresiones de fecha:**

:calendar, :century, :day, :dayperiod, :decade, :era, :month, :quarter, :season, :timezone, :weekday, :year, :year2

## **Ordinales en una lista**

:op1 :op2, ...

## **Roles de la forma prep-X**

**Relación inversa** : Para toda relación **REL**, existe la inversa **REL-of**

# Algunos casos de relaciones non-core

## **:path**

(d / drive-01

:ARG0 (i / i)

:destination (c / city :wiki "Indianapolis" :name (n / name :op1 "Indianapolis"))

:**path** (r / road :wiki "Interstate\_65" :name (n2 / name :op1 "I-65")))

***I drove to Indianapolis on I-65.***

(d / drive-01

:ARG0 (i / i)

:**path** (t / tunnel))

***I drove through the tunnel.***

# Algunos casos de relaciones non-core

:topic

***There is no information about the case.***

# Algunos casos de relaciones non-core

:topic

(i / information

:polarity -

**:topic** (c / case))

***There is no information about the case.***

Algunos casos de relaciones non-core

**:purpose**

***He went to the store to buy wood for a new fence.***

# Algunos casos de relaciones non-core

Roleset id: **go.02** , self-directed motion, ...

**go.02**: ...

Roles:

Arg0 : goer (vnrole: 51.1-theme)

Arg1 : journey

Arg3 : start point

Arg4 : end point

# Algunos casos de relaciones non-core

**:purpose**

(g / go-02

:ARG0 (h / he)

:ARG4 (s / store)

**:purpose** (b / buy-01

:ARG0 h

:ARG1 (w / wood

**:purpose** (f / fence

:mod (n / new))))))

***He went to the store to buy wood for a new fence.***

# Nombres que invocan predicados

- AMR maximiza el uso de los predicados para los que hay frames.
- Se representan eventos o estados, no verbos. “Destruir” y “destrucción” tiene la misma representación AMR



# Nombres que invocan predicados

(d / destroy-01

:ARG0 (b / boy)

:ARG1 (r / room))

***The boy destroyed the room.***

***The boy's destruction of the room***

***The destruction of the room by the boy***

# Nombres que invocan predicados

*Algunas nominalizaciones refieren al evento entero, como “explosión” (“explosion”).  
Otras, como “propuesta” (“proposal”) refieren a un rol del evento:*

*(e / explode-01)*

*the explosion*

*(t / thing*

*:ARG1-of (p / propose-01))*

*the proposal*

*the thing proposed*

*what got proposed*

# Adjetivos que invocan predicados

*Tal como los nombres, los adjetivos pueden involucrar predicados*

*(m / man*

*:ARG0-of (a / attract-01))*

*the attractive man*

*(a / attract-01*

*:ARG0 (m / man))*

*the man is attractive*

*the man attracts*

# Adverbios que invocan predicados

*Para los adverbios terminados en “ly” (sería en “mente” en español) se recurre al adjetivo.*

*(o / observe-01*

*:ARG0 (i / i)*

*:ARG1 (m / move-01*

*:ARG0 (a / army)*

*:manner (q / quick-02)))*

*I observed that the army moved quickly.*

*I observed the quick movement of the army*

*I observed the army moving quickly.*

# Algunos principios generales de AMR

- AMR captura el significado “grueso” de una oración en un único grafo dirigido
- AMR no dice nada acerca del modo en que debe ser procesado
- AMR no es una “interlingua”.
- En AMR se intenta borrar las categorías sintácticas.
- Al describir en AMR, no se necesita en general árboles de constituyentes o de dependencias.
- En general no habrá una única oración asociada a un grafo AMR (sino varias)

# Algunos principios generales de AMR

- Una representación AMR es como una traducción a una lengua extranjera.
- El que crea la AMR no provee links de partes de la oración a conceptos AMR.
- Es razonable pensar que a posteriori se hará un alineamiento, del mismo modo que se alinean los tokens en textos bilingües.

# Problemas y limitaciones

- Orientado al inglés (y al chino, en una versión nueva)
- No representa el alcance de cuantificadores o la propia cuantificación
- No representa co-referencias que crucen límites de oración.
- No representa tiempo, aspecto, número, etc.
- No incluye “deep frames” tales como “terremoto” (con roles para magnitud, epicentro, etc) o “embarazo” (con roles para madre, padre, semanas de embarazo, etc).

# AMR : Textos anotados

- Corpus general – 40.000 oraciones aprox (LDC, Linguistic Data Consortium)
- Corpus BIO – 6.000 oraciones apox.
- El principito (libre)
- Anotación manual



# Evaluación en AMR

- Se necesita una medida para evaluar software que construya AMRs y para evaluar concordancia entre anotadores.
- Las tradicionales *precision*, *recall* y *F-measure* comparando AMRs enteras no sirven.
- Dos AMRs distintas pueden representar lo mismo.
- Un aspecto de la variabilidad es la elección del nombre de variables.
- El orden de las relaciones no es tampoco relevante

# Evaluación en AMR: SMATCH

- Se define una medida, smatch, asociada al grado de solapamiento de 2 AMRS
- smatch varía entre 0 y 1
- Una AMR puede ser vista como una conjunción de proposiciones lógicas

(c/comer

:ARG0 (p/perro)

:ARG1 (h/hueso) )

# Evaluación en AMR: SMATCH

- Una AMR puede ser vista como una conjunción de proposiciones lógicas

(c/comer

:ARG0 (p/perro)

:ARG1 (h/hueso) )

–

$\text{instance}(c, \text{comer}) \wedge \text{instance}(p, \text{perro}) \wedge$   
 $\text{instance}(h, \text{hueso}) \wedge \text{ARG0}(c, p) \wedge \text{ARG1}(c, h)$

# Evaluación en AMR: SMATCH

Supongamos las siguientes AMRs:

(a0 / watch

:ARG0 (a1 / boy)

:ARG1 (a2 / tv))

(b0 / watch

:ARG0 (b1 / girl)

:ARG1 (b2 / boy))

Las reescribimos:

instance (a0, watch) ^ instance (a1, boy) ^ instance (a2, tv) ^ ARG0 (a0, a1) ^ ARG1 (a0, a2)

instance(b0, watch) ^ instance (b1, girl) ^ instance (b2, boy) ^ ARG0 (b0, b1) ^ ARG1 (b0, b2)

Consideremos el mapeo: a0 → b0 , a1 → b1

# Evaluación en AMR: SMATCH

instance (a0, watch) ^ instance (a1, boy) ^ instance (a2, tv) ^ ARG0 (a0, a1) ^ ARG1 (a0, a2)

instance(b0, watch) ^ instance (b1, girl) ^ instance (b2, boy) ^ ARG0 (b0, b1) ^ ARG1 (b0, b2)

Consideremos el mapeo:  $a0 \rightarrow b0$  ,  $a1 \rightarrow b1$

Calculamos precision, recall y F de la 2 sobre la 1 ; todas son .6

# Cálculo de smatch

- El problema de solapamiento maximal de los grafos AMR es NP-Completo (Cai and Knight 2013)
- Se propusieron 2 algoritmos, usando ILP y Hill Climbing
- Se distribuye una implementación Python