

Una aplicación de SENECA a un dominio arqueológico.

Por E.García Camarero, M.F.Verdejo y J.Virbel

1. Introducción

Durante los días 3,7 y 8 de Noviembre pasado, celebramos en el Centro de Cálculo un Seminario, que pese al reducido número de participantes, fue intenso en trabajo, y satisfactorio en resultados. El objetivo era verificar la posibilidad de construir una red semántica para el análisis conceptual en un dominio nuevo: el arqueológico. En estas sesiones de trabajo participé, además de los autores, Margaret King, directora del Centro de Estudios Cognoscitivos de la Universidad de Ginebra, y profunda conocedora del desarrollo de las redes semánticas realizado con otros enfoques; sus críticas, puntualizaciones y seguimiento nos fueron muy útiles; queremos agradecerle aquí el esfuerzo y la atención prestados.

En esta comunicación vamos a presentar la red semántica que construimos; en ella no se recoge todo el conocimiento que sobre el dominio se posee (o pesen los investigadores que trabajan con él), sino sólo un aspecto parcial del mismo dado que objetivo de nuestro trabajo es la verificación de una metodología. Previamente haremos una breve presentación de SENECA (1,2), y daremos una descripción del problema arqueológico específico.

2. Redes semánticas para el análisis conceptual.

Quando queremos representar el conocimiento relativo a un determinado dominio, suele éste descomponerse en varias partes y se determina las relaciones que unen dichas partes. En general la descomposición puede realizarse atendiendo a diversos criterios pero comunmente suelen destacarse los objetos que intervienen en el dominio, las cualidades que pueden atribuirse a dichos objetos, así como las relaciones, y operaciones que con ellas pueden realizarse, también se utilizan categorías tales como clases de objetos, etc... Cada uno de estos elementos de la descomposición pueden relacionarse entre sí; así cuando decimos que a un objeto se le aplica un atributo, estamos relacionando el objeto con su atributo.

Aunque la descomposición puede realizarse con distintos criterios para determinar las partes o elementos, o para determinar las relaciones que las unen, en cualquier caso puede ajustarse a la estructura de los grafos semánticos que definimos a continuación de una forma abstracta.

Un grafo semántico, es un sistema definido por:

$$S = (N, R, T_N, T_R, \psi_1, \psi_2)$$

en donde N es un conjunto finito no vacío denominado conjunto de nodos; $R \subset N \times N$, es el conjunto de pares de nodos que denominamos arcos; ψ_1 es una función definida de la forma:

$$\psi_1 : N \rightarrow T_N$$

donde T_N es el conjunto de etiquetas que pueden asociarse a los nodos; y ψ_2 es una función definida

$$\psi_2 : R \rightarrow T_R$$

en donde T_R es el conjunto de etiquetas que pueden asociarse a los arcos que llamaremos a-relaciones.

Mediante el conjunto N expresamos cada uno de los elementos en que hemos descompuesto nuestro dominio, la etiqueta que asociamos a los nodos indican el tipo al que pertenece cada elemento (objeto, atributo, etc.); el conjunto R indica que elementos están relacionados entre sí y la etiqueta que le asociamos indica como son esas relaciones.

A continuación damos una especificación de red semántica cuya generalidad se ha mostrado suficiente en varios dominios y que ha mostrado su adecuación para el dominio que presentamos en este trabajo.

El conjunto T_N está formado por los elementos

{objeto abstracto, objeto concreto, atributo abstracto, atributo concreto, relación abstracta, relación concreta, clase abstracta, clase concreta, acción abstracta, acción concreta}

que graficamente representaremos por:

$$T_n = \{ \circ, \cup, \rangle, \langle, >, \square, \Sigma, \Xi, \{ \}, \square, [] \}$$

- Los nodos objeto, son los nodos mediante los cuales representamos los objetos que aparecen en el área de estudio.
- Los nodos atributo, expresan propiedades. Si son abstractos expresan una cualidad, si son concretos un valor específico de esa cualidad.
- Los nodos relación, son los nodos mediante los cuales expresamos algunas propiedades que se verifican entre nodos clase.
- Los nodos clase, sirven para representar colecciones de elementos. Una clase, puede definirse mediante la enumeración de los elementos que la forman, mediante la especificación de elementos que cumplen una determinada propiedad o relación o bien como el conjunto de elementos obtenidos por el resul-

tado de una acción.

- Los nodos acción describen operaciones realizadas con los objetos. El número de acciones será limitado a un conjunto básico que dependerá del campo de aplicación. Otros procesos más complejos se expresarán mediante composiciones estructuradas del conjunto de acciones primitivas.

Los nodos representan una parte de conocimiento que tenemos sobre los objetos de trabajo, la forma de expresar la conexión que mantienen se hará mediante composiciones de un conjunto básico de relaciones binarias, definidas entre las clases de nodos enunciadas en el párrafo anterior.

A cada relación le asignaremos una etiqueta, y el conjunto T_R de éstas está formado por:

$$T_R = \{ISA, HAP, CLAS, AP, EXT, ELEM, ARG, RES, ALC\}$$

Las a-relaciones vienen especificadas por las etiquetas que aparecen sobre los arcos orientados entre un nodo origen y un nodo destino.

- ISA, Expresa para cada nodo concreto el concepto del que es instancia.
- CLAS, Expresa una relación de inclusión del significado del nodo origen en el del nodo destino.
- HAP, Expresa que el nodo destino es una de las partes que componen el nodo origen.
- AP, Expresa que el atributo del nodo origen es una propiedad del nodo destino.
- EXT, Expresa que el nodo destino (del tipo clase) está formado por las n-úplas que verifican la relación de orden n, (tipo relación) o bien que es la colección de elementos que cumplen una determinada propiedad.
- RES, Expresa la vinculación de una acción con su resultado.
- ELEM, Expresa la vinculación que existe entre la clase y los elementos que la componen.
- ARG, Expresa las clases entre las que se define una relación o los objetos sobre los que actúa una acción.
- AG, Expresa la vinculación entre una relación y la acción que determine los elementos que la verifican.
- ALC, Expresa la idea de repetición para un conjunto de acciones.

3. El problema arqueológico.

La aplicación que vamos a desarrollar trata un problema de naturaleza arqueológica e histórica: el estudio del comercio antiguo en la época romana. Uno de los objetos de esta investigación es la reconstitución de algunas de las redes de intercambio comercial en dicho período.

Entre los vestigios que eventualmente se utilizarán en las actividades comerciales de la antigüedad figuran diversos recipientes que sirvieron para el transporte. En general, se admite que el conocimiento sobre los movimientos realizados con los recipientes, así como con su contenido, puede no sólo permitir la reconstrucción de ciertos puntos en la red comercial que se investiga, sino que además, con una visión más amplia, puede aportar nuevos datos sobre la estructura económica de la sociedad romana.

De los posibles recipientes, las ánforas juegan un papel esencial, ya que, por una parte, eran un medio común de transporte y por tanto se producían en grandes cantidades, y por otro lado setienam sobre ellas ciertos conocimientos (por ejemplo, se ha podido establecer una correspondencia entre ciertos tipos (definidos morfológicamente) y lugares de producción, o entre tipos y productos transportados.

Sin embargo, por su misma función, muy raramente se conoce el lugar de producción de las ánforas, normalmente estas se descubren en su lugar de destino o bien en algún barco naufragado pero no en su lugar de origen.

Para resolver este problema es necesario:

1. Representar el conocimiento que se tiene sobre las ánforas.
2. Crear reglas de inferencia, que permitan realizar y validar las asignaciones deseadas.

En el presente trabajo nos limitaremos al primer punto. A continuación describiremos nuestro conocimiento sobre las ánforas y seguidamente daremos su representación mediante la red semántica, en particular el tipo DRESSEL 2-4.

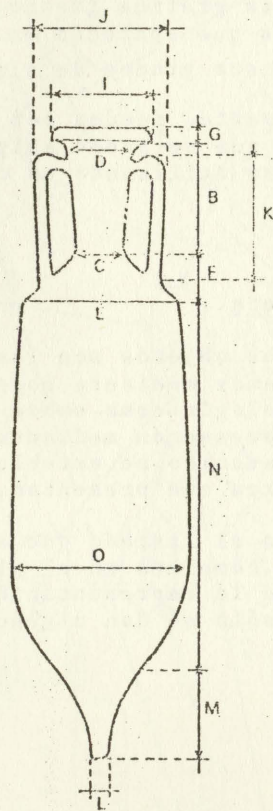
El conocimiento asociado a las ánforas es el siguiente:

- Referencias, el ánfora posee un tipo (en nuestro caso, Dressel 2-4) y un número.
- Morfología, el ánfora comprende asas y cuerpo, que se subdivide en labio, cuello, panza (que a su vez se subdivide en panza superior y panza inferior, pie.

Cada una de estas partes tiene dimensiones propias: altura y anchura. Otras dimensiones pueden establecerse por operaciones sobre las dimensiones de las partes básicas (por ej.: altura del ánfora, como suma de las alturas de los diferentes segmentos del cuerpo). Las asas vienen definidas además por su nivel de punto de unión con el cuerpo.

El dibujó de la fig. 1, muestra el ánfora, sus diversas partes así como las diferentes medidas que pueden establecerse.

«DRESSEL 2-4»



- Medidas de las asas.

- J - anchura máxima entre las asas.
K - altura máxima del asa.

- Medidas del cuello y del labio.

- B - altura del cuello.
G - altura del labio.
C - altura del cuello en la unión con la panza.
D - anchura del cuello en la unión con el labio.
I - anchura máxima del labio.

- Medidas de la panza.

- F - altura de la panza superior.
N - altura de la panza inferior.
O - anchura máxima de la panza.
E - anchura de la panza en el punto de unión panza superior e inferior.

- Medidas del pie.

- M - altura del pie
L - anchura del pie en lado inferior.

Lugar de descubrimiento: un ánfora puede descubrirse en un sitio cualquiera y en particular puede ser un horno o en los restos de un naufragio, en cuyo caso se encontrará junto con otro material (ánforas de otros tipos, tejas, lingotes, etc.).

Lugar de fabricación: un ánfora se produce en un horno (en particular puede ser el mismo en que ha sido descubierta) puede adjudicarsele una región vinícola (en nuestro caso utilizamos 4 regiones: Tarraconense, Narbonense, Emilia, Campania).

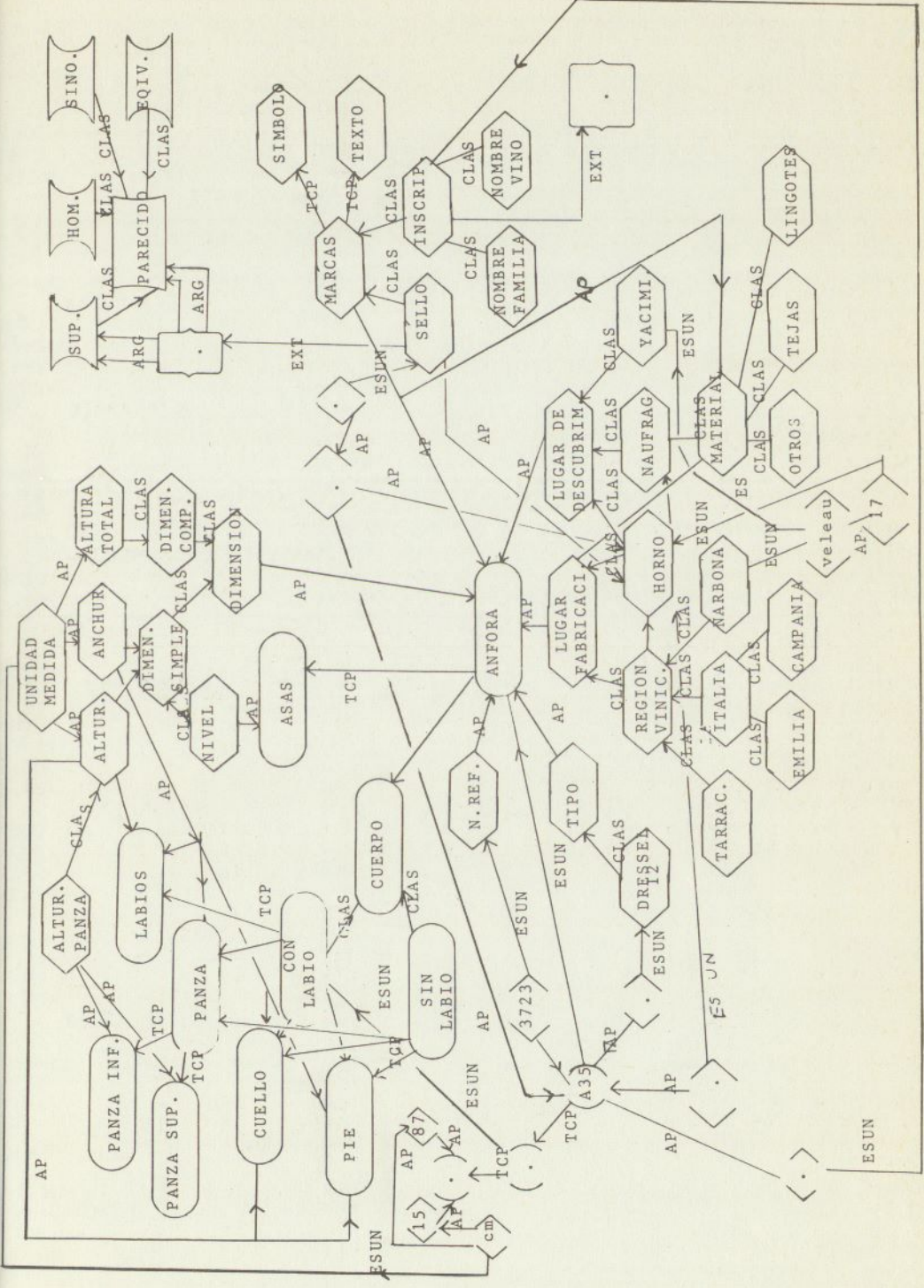
Marcas: un objeto (ánfora o no) puede tener diferentes marcas que pueden ser sellos o inscripciones. Un sello se caracteriza por el segmento (del cuerpo o del asa) en el que se encuentra situada y por su naturaleza gráfica (texto, o símbolos no alfabéticos). Entre los sellos que aparecen en ánforas diferentes se pueden establecer diversos grados de similitud o parentesco.

Las inscripciones por su parte, pueden ser nombres de familia o nombres de vinos, a los que se puede asignar una de las regiones vinícolas estudiadas utilizando un conocimiento histórico previo.

4. La red semántica concreta.

En esta aplicación los objetos son las ánforas y sus partes, y por tanto las representamos mediante nodos de tipo objeto. La información sobre su morfología como sobre su lugar de producción o de descubrimiento se representan mediante nodos de tipo atributo. Las relaciones de parecido se establecen entre clases de objetos por el tipo de marca que presentan.

La figura 2, así como el listado que se da a continuación, muestra la red semántica completa en el plano conceptual, al que se agrega como ejemplo la representación de un ánfora concreta, la A35, de la que sólo se dan algunos de sus atributos.



NODJ 1
 NOMBRE ANFORA
 TIPO OBJC
 TCP+ 2 3
 AP- 13 14 15 16 32 17

NODJ 2
 NOMBRE ASAS
 TIPO OBJC
 TCP- 1
 AP- 41

NODJ 3
 NOMBRE CUFROD
 TIPO OBJC
 CLAS- 4 5
 TCP- 1

NODJ 4
 NOMBRE CONLABIO
 TIPO OBJC
 CLAS+ 3
 TCP+ 6 7 8 9

NODJ 5
 NOMBRE SINLABIO
 TIPO OBJC
 CLAS+ 3
 TCP+ 7 8 9

NODJ 6
 NOMBRE LABIOS
 TIPO OBJC
 TCP- 4
 AP- 44 45

NODJ 7
 NOMBRE CUELLO
 TIPO OBJC
 TCP- 4 5
 AP- 44 45

NODJ 8
 NOMBRE PANZA
 TIPO OBJC
 TCP+ 11 12
 TCP- 4 5
 AP- 44 45

NODJ 9
 NOMBRE PIE
 TIPO OBJC
 TCP- 4 5
 AP- 44 45

NODJ 10
 NOMBRE
 TIPO

NODJ 11
 NOMBRE PANZASUP
 TIPO OBJC
 TCP- 8
 AP- 46

NODJ 12
 NOMBRE PANZAINF
 TIPO OBJC
 TCP- 8
 AP- 45

NODJ 13
 NOMBRE TIPO
 TIPO ATC
 AP+ 1
 CLAS- 13

NODJ 14
 NOMBRE VREFERENCIA
 TIPO ATC
 AP+ 1

NODJ 15
 NOMBRE LUGARFABRIC
 TIPO ATC
 AP+ 1
 CLAS- 19 20
 AP- 28

NODJ 16
 NOMBRE LUGARDESCUR
 TIPO ATC
 AP+ 1
 CLAS- 20 26 27

NODJ 17
 NOMBRE DIMENSION
 TIPO ATC
 AP+ 1
 CLAS- 39 40

NODJ 18
 NOMBRE DRESSFL12
 TIPO ATC
 AP+ 1
 CLAS- 18

NODJ 19
 NOMBRE REGVINICOLA
 TIPO ATC
 CLAS+ 15
 AP+ 20
 CLAS- 21 22 23

NODJ 20
 NOMBRE HORNQ
 TIPO ATC
 CLAS+ 15 16
 AP- 19

NODJ 21
 NOMBRE TARRACOMENSE
 TIPO ATC
 CLAS+ 19

NODJ 22
 NOMBRE ITALIA
 TIPO ATC
 CLAS+ 19
 CLAS- 24 25

NODO 23
 NOMBRE NARBONENSE
 TIPO ATC
 CLAS+ 19

NODO 24
 NOMBRE EMILIA
 TIPO ATC
 CLAS+ 22

NODO 25
 NOMBRE CAMPANIA
 TIPO ATC
 CLAS+ 25

NODO 26
 NOMBRE BARCONAV
 TIPO ATC
 CLAS+ 16
 AP- 28

NODO 27
 NOMBRE YACIMIENTO
 TIPO ATC
 CLAS+ 16

NODO 28
 NOMBRE OBJETOS
 TIPO ATC
 AP+ 25
 CLAS- 29 30 31
 AP- 32

NODO 29
 NOMBRE ITAKS
 TIPO ATC
 CLAS+ 23

NODO 30
 NOMBRE TEJAS
 TIPO ATC
 CLAS+ 28

NODO 31
 NOMBRE LINGOTES
 TIPO ATC
 CLAS+ 28

NODO 32
 NOMBRE MARCAS
 TIPO ATC
 TCP+ 35 36
 AP+ 1 28
 CLAS- 33 34

NODO 33
 NOMBRE SELLO
 TIPO ATC
 CLAS+ 32
 AP+ 20
 EXT+ 52

NODO 34
 NOMBRE INSCRIPCION
 TIPO ATC
 CLAS+ 32
 EXT+ 53
 CLAS- 37 39

NODO 35
 NOMBRE TEXTO
 TIPO ATC
 TCP- 32

NODO 36
 NOMBRE SIMBOLO
 TIPO ATC
 TCP- 32

NODO 37
 NOMBRE NUMREFAM
 TIPO ATC
 CLAS+ 34

NODO 38
 NOMBRE NOMBREVINO
 TIPO ATC
 CLAS+ 34

NODO 39
 NOMBRE DIMCOMP
 TIPO ATC
 CLAS+ 17
 CLAS- 42

NODO 40
 NOMBRE DIMSIMPLE
 TIPO ATC
 CLAS+ 17
 CLAS- 41 44 45

NODO 41
 NOMBRE NIVEL
 TIPO ATC
 CLAS+ 40
 AP+ 2

NODO 42
 NOMBRE ALTURAT
 TIPO ATC
 CLAS+ 39
 AP- 43

NODO 43
 NOMBRE UNIMEDIDA
 TIPO ATC
 AP+ 42 44 45

NODO 44
 NOMBRE ANCHURA
 TIPO ATC
 CLAS+ 40
 AP+ 6 7 8 9
 AP- 43

NODJ 43
 NOMBRE ALTURA
 TIPO ATC
 CLAS+ 40
 AP+ 6 7 8 9
 AP- 43

 NODJ 46
 NOMBRE ALTURAPAN
 TIPO ATC
 CLAS+ 45
 AP+ 11 12

 NODJ 47
 NOMBRE PERFECTIO
 TIPO RELO
 CLAS- 48 49 50 51
 ARG- 52 52

 NODJ 48
 NOMBRE EQUIVALEN
 TIPO RELO
 CLAS+ 47

 NODJ 49
 NOMBRE SINONIMOS
 TIPO RELO
 CLAS+ 47

 NODJ 50
 NOMBRE HOMONIMOS
 TIPO RELO
 CLAS+ 47

 NODJ 51
 NOMBRE SUPERPON
 TIPO RELO
 CLAS+ 47 18 52

 NODJ 52
 NOMBRE
 TIPO CLAC
 APG+ 51 47
 EXT- 33

 NODJ 53
 NOMBRE
 TIPO CLAC
 EXT- 53

 NODJ 54
 NOMBRE A35
 TIPO OBJE
 ESJN+ 1
 TCP+ 55
 AP- 56 57 58 59 60

 NODJ 55
 NOMBRE
 TIPO OBJE
 ESJN+ 4
 TCP+ 61
 TCP- 54

NODJ 56
 NOMBRE 3723
 TIPO ATE
 ESJN+ 14
 AP+ 54

 NODJ 57
 NOMBRE
 TIPO ATE
 ESJN+ 13
 AP+ 54

 NODJ 58
 NOMBRE
 TIPO ATE
 ESJN+ 25
 AP+ 54

 NODJ 59
 NOMBRE
 TIPO ATE
 ESJN+ 33
 AP+ 54

 NODJ 60
 NOMBRE
 TIPO ATE
 ESJN+ 20
 AP+ 54
 AP- 62

 NODJ 61
 NOMBRE
 TIPO OBJE
 ESJN+ 6
 TCP- 55
 AP- 63 64

 NODJ 62
 NOMBRE
 TIPO ATE
 ESJN+ 33
 AP+ 60

 NODJ 63
 NOMBRE 87
 TIPO ATE
 ESJN+ 45
 AP+ 61
 AP- 65

 NODJ 64
 NOMBRE 15
 TIPO ATE
 ESJN+ 44
 AP+ 61
 AP- 65

 NODJ 65
 NOMBRE CM
 TIPO ATE
 ESJN+ 43
 AP+ 63 64

NODO 56
 NOMBRE VELAU
 TIPO ATE
 ESUN+ 23 27
 AP+ 67

NODO 57
 NOMBRE NI
 TIPO ATE
 ESUN+ 20
 AP- 66

Referencias

1. García Camarero, E., García Sanz, J., Verdejo, M.F.:
 SENECA Semantic networks for conceptual analysis. Presentado
 a EUROIFIP 1979, Octubre 1978.
2. García Camarero, E., García Sanz, J., Verdejo, M.F.:
 Red semántica para la gestión de una base de datos linguis-
 guísticos. Presentado a CIL 79. Diciembre 1978.
3. Borrillo M., Fariñas del Cerro L., Virbel J.: Validation
 Problem in Pattern Recognition. Study of a Particular Case.
 Congres IFIP-77, Toronto 8-12 Aout 1977, North Holland
 Publishing Compagny.
4. Borrillo M., Fariñas del Cerro L., Virbel J.: le projet
 AVEROES: une expérience de formalisation du raisonnement
 dans les sciences sociales. Congres AFCET 1977, Versailles,
 21-24 Novembre, Actes 157-167.